

Ana Paula Couceiro Figueira  
Evanilson Landim Alves  
Natércia de Andrade Lopes Neta  
(Org.)

**FORMAÇÃO  
DOCENTE,  
REPRESENTAÇÕES  
SOCIAIS E  
MATEMÁTICA**

  
EDuneal



Ana Paula Couceiro Figueira  
Evanilson Landim Alves  
Natércia de Andrade Lopes Neta  
(Org.)

# **FORMAÇÃO DOCENTE, REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E MATEMÁTICA**



Arapiraca/AL  
2024



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS**

**Reitor:** Odilon Máximo de Moraes

**Vice-Reitor:** Anderson de Almeida Barros

**Diretor da Eduneal:** Renildo Ribeiro-de-Siqueira

**CONSELHO EDITORIAL DA EDUNEAL**

**Presidente:** Renildo Ribeiro-de-Siqueira

**Titulares**

**Professores:**

José Lidemberg de Sousa Lopes

João Ferreira da Silva Neto

Luciano Henrique Gonçalves da Silva

Natan Messias de Almeida

Maria Francisca Oliveira Santos

Márcia Janaína Lima de Souza - Sistema de Bibliotecas (SIBI)

**Suplentes**

José Adelson Lopes Peixoto

Edel Guilherme Silva Pontes

Maryny Dyellen Barbosa Alves Brandão

Ariane Loudemila Silva de Albuquerque

Ahiranie Sales dos Santos Manzoni

Elisângela Dias de Carvalho Marques - Sistema de Bibliotecas (SIBI)



**COORDENAÇÃO GERAL DO XIII ENCCULT**

Dr. José Crisólogo de Sales Silva

**COMITÊ CIENTIFICO**

**Coordenadores do grupo de Trabalho**

Ana Paula Couceiro Figueira (Universidade de Coimbra)

Evanilson Landim Alves (UPE)

Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)

**Revisores Científicos**

Diogo Pinheiro da Silva

Edel Alexandre Silva Pontes

Evanilson Landim

Natércia de Andrade Lopes Neta

**Revisão ortográfica**

Jonatas Barbosa Campos

**Assistente de Editoração**

Débora Gabrielle Rosa da Silva Pereira

Samuel Nunes da Silva

**Capa**

JDMM Edições

**Diagramação**

JDMM Edições

**Imagem da Capa**

Freepik

**Catálogo na Fonte**

F724 Formação docente pesquisa, representações sociais e prática em Matemática / Ana Paula Couceiro, Figueira, Evanilson Landim, Natercia de Andrade Lopes Neta (Org.). – Arapiraca : Eduneal, 2024. 178 p. : il. : color (e-book).

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-6061-016-3

DOI: <https://doi.org/10.48016/xiiienccultgt7>

E-book: <https://www.eduneal.com.br/produto/fdrs-e-matematica/>

1. Educação. 2. Formação docente. 3. Matemática - ensino. 4. Representações sociais. I. Figueira, Ana Paula Couceiro, org. II. Landim, Evanilson, org. III. Lopes Neta, Natercia de Andrade, org. IV. Encontro Científico Cultural.

CDU: 378

Elaborada por Fernanda Lins de Lima – CRB – 4/1717

Direitos desta edição reservados à

Eduneal- Editora da Universidade Estadual de Alagoas

# SUMÁRIO

**PREFÁCIO** \_\_\_\_\_ 7

**APRESENTAÇÃO** \_\_\_\_\_ 11

## PARTE I - PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE NÚMEROS

**1. IDENTIFICANDO AS DIFICULDADES DOS ESTUDANTES COM FRAÇÕES: UMA ABORDAGEM BASEADA EM ANÁLISE DE TAREFAS** \_\_\_\_\_ 14

*Lázaro Manoel Veloso*

*Evanilson Landim*

*Yslane Reis Santos Bomfim*

**2. DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: TRABALHANDO FRAÇÕES PÓS-PANDEMIA** \_\_\_\_\_ 32

*Andressa da Silva Santos*

*Kelyda Niely Lima Silva*

*Andreia Nascimento da Silva*

*Isadora Ferreira Lima*

*Maria Catarina Santos de Oliveira*

*Josivaldo da Silva*

## PARTE II - PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE ÁLGEBRA

**1. EXPLORANDO O PENSAMENTO ALGÉBRICO POR MEIO DE CONFIGURAÇÕES RETANGULARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA** \_\_\_\_\_ 45

*Jhony Luiz Oliveira Jordão*

*José Nilson Coelho de Sousa*

*Nancy Lima Costa*

**2. USO DE JOGOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA: BINGO DAS EQUAÇÕES** \_\_\_\_\_ 58

*Murilo Coêlho Sousa*

*Evanilson Landim Alves*

*Wanderson Miranda da Silva Ferreira*

*Raquel Rita de Macedo*

*Manoel Tiago Medrado dos Santos*



### PARTE III - PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE GEOMETRIA

#### 1. ABORDAGEM DO JOGO UNO GEOMÉTRICO COMO FACILITADOR NO PROCESSO DE ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL \_\_\_\_\_ 75

*Gustavo Henrique Oliveira de Souza*

*Lucília Batista Dantas Pereira*

*Fabiana Flávia Alves Satiro*

#### 2. EXPLORANDO OS PRISMAS NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INTERATIVA COM A CALCULADORA GRÁFICA GEOGEBRA 3D \_\_\_\_\_ 93

*Uanderson Jurandir da Silva*

*Lucília Batista Dantas Pereira*

*Iracema Campos Cusati*

#### 3. ESTUDO TRIGONOMÉTRICO POR INTERMÉDIO DO JOGO BATALHA NAVAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA \_\_\_\_\_ 108

*Raquel Rita de Macedo*

*Maria Eliza de França Fagundes*

*Fernanda Alves Torres*

*Nancy Lima Costa*



### PARTE IV - PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

#### 1. LUDICIDADE NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA \_\_\_\_\_ 121

*Daniela Xavier de Souza*

*Elda Mulato Monteiro*

*Maria Estela da Silva*

### PARTE V - CONTRIBUTOS PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

#### 1. NARRATIVAS SOBRE O PROCESSO FORMATIVO DE PEDAGOGOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA: TRAJETÓRIAS QUE TRANSFORMAM VIDAS \_\_\_\_ 131

*Willams dos Santos Rodrigues Lima*

*Maria Aparecida Pereira Viana*

**2. CONTRIBUIÇÕES DAS TDICS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA** \_\_\_\_\_ **147**

*Lucielly de Oliveira Praxedes*

*Simone Silva da Fonseca*

*José da Silva Barros*

**3. A OMISSÃO DO GÊNERO FEMININO EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: UM PROBLEMA HISTÓRICO E SOCIAL** \_\_\_\_\_ **162**

*Quitéria Daniela França Barbosa*

*Natércia de Andrade Lopes Neta*

*Bianca Martins Santos*

**SOBRE OS ORGANIZADORES** \_\_\_\_\_ **176**



## PREFÁCIO

Uma alegria imensa estar, pelo terceiro ano consecutivo, apresentando as pesquisas desenvolvidas pela Universidade de Coimbra, Universidade de Pernambuco e Universidade Estadual de Alagoas no Enccult 2023, através do GT **Formação Docente, Representações Sociais e Matemática**.

Este livro, organizado em 5 partes, traz em suas 4 primeiras a práxis pedagógica nos eixos de Números, Álgebra, Geometria e Probabilidade e Estatística, e na última parte, traz à tona os debates sobre a Formação Docente, seja em Pedagogia ou em Matemática e os desafios que o Ensino Superior enfrenta para entregar profissionais formados integralmente nestas áreas.

Sobre Números, o Capítulo 1, “Identificando as dificuldades dos estudantes com frações: uma abordagem baseada em análise de tarefas”, apresenta que os processos de ensino e de aprendizagem relacionados aos números racionais, especialmente quando expressos na forma fracionária, têm apresentado resistências na construção de seu campo conceitual, precisamente pela variedade de significados que apresentam. A investigação se apoia em uma Revisão Sistemática conduzida por Veloso (2023), que identificou os erros mais comuns dos estudantes ao lidar com frações. No âmbito metodológico, 12 capítulos foram selecionados, dos quais três estão diretamente ligados ao foco deste estudo, explorando os erros dos estudantes em situação.

O Capítulo 2, “Dificuldades encontradas no ensino de matemática: trabalhando frações pós-pandemia”, teve como objetivo apresentar três momentos de intervenções desenvolvidas durante o segundo módulo da residência pedagógica da subárea de matemática. Estas intervenções foram realizadas numa escola em três momentos durante as aulas de oficinas de matemática, em que foi revisado o conceito de frações.



Sobre Álgebra, o Capítulo 3, “Explorando o Pensamento Algébrico por meio de configurações retangulares: um relato de experiência”, utilizou recursos metodológicos para construir uma sequência didática que se mostrou eficaz para a aprendizagem, fomentada pelas habilidades e competências delineadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

No Capítulo 4, “Uso de jogos no ensino de Álgebra: Bingo das Equações”, os autores abordam de forma análoga ao Capítulo 3, sobre o Pensamento Algébrico, em que eles identificaram a necessidade de desenvolver com as estudantes atividades envolvendo as diferentes concepções da Álgebra, explorando situações problemas cotidianas. O foco do capítulo é apresentar o uso de jogos, segundo os documentos curriculares para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico.

Sobre Geometria, o Capítulo 5, “Abordagem do jogo UNO Geométrico como facilitador no processo de ensino da geometria espacial”, vem trabalhar o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, buscando a promoção da interação entre docentes e discentes através dos jogos. Numa linguagem facilitadora, os autores trazem toda metodologia para se aplicar o UNO Geométrico em sala de aula e a Sequência Didática que favorece adaptações.

O Capítulo 6, “Explorando os prismas no ensino médio: uma abordagem interativa com a calculadora gráfica Geogebra 3D”, continua abordando sobre a interatividade em sala de aula, agora com recurso digital, para o ensino de Geometria. Este trabalho teve como objetivo analisar de que maneira a utilização do aplicativo Calculadora Gráfica GeoGebra 3D, durante as aulas de Matemática para o estudo dos prismas, pode facilitar a aprendizagem dos estudantes.

No Capítulo 7, “Estudo trigonométrico por intermédio do jogo batalha naval: um relato de experiência”, os autores apresentam a interação ocorrida durante o mês da Matemática dentro de um Curso de Licenciatura, para os estudantes dos Programas PIBID e PRP, em que a abordagem de Trigonometria utilizou diferentes metodologias, e foi uma oportunidade para romper com os paradigmas de que a matemática é uma disciplina difícil e distante da realidade das pessoas.



Sobre Probabilidade e Estatística e fazendo ponte com o Mês da Matemática, ressaltado no Capítulo anterior, no Capítulo 8, “Ludicidade nos processos de ensino e aprendizagem da matemática: um relato de experiência”, os autores mostram que a utilização de elementos lúdicos no ensino da matemática proporciona um ambiente motivador para os educandos. Neste Capítulo, é apresentado a vivência de uma oficina realizada em uma escola da rede estadual de Petrolina, durante as comemorações do Mês da Matemática de 2023. A oficina, intitulada “Leilão de Menor Lance”, teve como objetivo explorar os benefícios dessa abordagem lúdica no processo de ensino e aprendizagem das Medidas de Tendências Centrais (Moda, Média e Mediana).

Sobre a Formação Docente, o Capítulo 9, “Narrativas sobre o processo formativo de Pedagogos na modalidade a distância: trajetórias que transformam vidas”, mostra que a formação docente envolve elementos que só podem ser acessados e compreendidos através da imersão na constituição da identidade profissional dos professores, que passam a atribuir sentido a suas ações, face às diferentes reflexões vivenciadas durante a sua trajetória. Assim, este Capítulo traz a pesquisa desenvolvida com egressos do Curso de Pedagogia sobre suas vivências na graduação.

No Capítulo 10, “Contribuições das TDICS no Ensino de Matemática: Experiências Vivenciadas no Programa de Residência Pedagógica em Tempos de Pandemia”, traz uma pesquisa documental com os residentes do Programa de Residência Pedagógica, no período de regência, no Ensino Remoto Emergencial, sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação que foram utilizadas durante a Pandemia.

Finalizamos este livro com o Capítulo 11, “A omissão do gênero feminino em livros didáticos de matemática: um problema histórico e social”, que traz para o debate a importância das mulheres para a construção da Matemática e a invisibilidade destes contributos nos livros didáticos. Este Capítulo mostra que este ocultamento tem impactos negativos na vida das mulheres, desde a sua formação acadêmica até a sua inserção no mercado de trabalho e que é impossível pensarmos numa Matemática acessível para todos, se estivermos excluindo a maior parte da população que é feminina e cuja inteligência lógico-Matemática é intrínseca a elas.



Espero que este livro seja um bálsamo na vida de cada um dos leitores, que possamos ter dito através de letras e números o quanto nossa Ciência está na vida de cada um e que da mesma forma que a Matemática nos abraça, que todos os outros possam se sentir acolhidos nesta teia desafiadora que é a Educação Matemática.

*Natércia de Andrade Lopes Neta*



## APRESENTAÇÃO

**E**ste livro é fruto do Grupo de Trabalho intitulado **Formação Docente, Representações Sociais e Matemática**, que faz parte do Encontro Científico e Cultural (Enccult 2023). Esse GT está em seu terceiro ano de atuação, consolidando uma parceria entre a Universidade de Coimbra, Universidade de Pernambuco e Universidade Estadual de Alagoas.

Nós que compomos o GT, Ana Paula Couceiro, Evanilson Landim e eu, Natercia Lopes, fazemos parte de um grupo de estudos que há 10 anos congrega as produções sobre as 5 unidades temáticas da Matemática: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística e sobre as possibilidades de aproximação da parte específica de nossa área com os diversos contextos sociais que temos em Portugal e no Brasil.

Desta forma, os 11 capítulos aqui presentes materializam os estudos de um grupo de pesquisadores da área de Pedagogia, Matemática e Psicologia da Educação, que vêm desenvolvendo seus trabalhos visando a clarificação da Matemática, seja pela tecnologia digital ou pela ludicidade analógica.

O livro está dividido em 5 partes. Na parte 1, “Práxis Matemática sobre Números”, apresentamos como as Frações podem ser iniciadas a partir de uma análise das dificuldades dos estudantes. Na parte 2, “Práxis Matemática sobre Álgebra”, trazemos uma análise sobre o pensamento algébrico e a prática em Equações. Na parte 3, “Práxis Matemática sobre Geometria”, trabalhamos sobre a Espacialidade da Matemática e a Trigonometria. Na parte 4, “Práxis sobre Probabilidade e Estatística” a abordagem sobre as medidas de tendência central, dão a tônica do capítulo, que traz também toda interação ocorrida entre estudantes e docentes dos programas federais de incentivo à Formação Docente. E na parte 5, “Contributos para a Formação Docente”, abordamos sobre os desafios na formação docente de Pedagogos e Matemáticos e quais estratégias



poderiam ser adotadas para mitigar os baixos índices na Educação Básica e Superior na área de exatas.

Esperamos que nossas pesquisas tragam leveza para as salas de aula e que a mais humana das Ciências, seja de fato apresentada de forma humanizada.

*Natércia de Andrade Lopes Neta*





**PARTE I**  
**PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE**  
**NÚMEROS**



# 1

## IDENTIFICANDO AS DIFICULDADES DOS ESTUDANTES COM FRAÇÕES: UMA ABORDAGEM BASEADA EM ANÁLISE DE TAREFAS<sup>1</sup>

*Lázaro Manoel Veloso<sup>(1)</sup>*

*Yslane Reis Santos Bomfim<sup>(2)</sup>*

*Evanilson Landim<sup>(3)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0009-0004-0445-500X Universidade de Pernambuco, Graduando em Licenciatura em Matemática, pesquisador, Brasil, E-mail: [lazaro.manoel@upe.br](mailto:lazaro.manoel@upe.br).

<sup>(2)</sup> ORCID: 0000-0002-7738-2057; Universidade de Pernambuco, Graduada em Licenciatura em Matemática, pesquisadora, Brasil, E-mail: [yslane.reis@upe.br](mailto:yslane.reis@upe.br).

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0003-2742-4850; Universidade de Pernambuco, Professor Adjunto, pesquisador, Brasil, E-mail: [evanilson.landim@upe.br](mailto:evanilson.landim@upe.br)



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A abordagem de conceitos matemáticos, no contexto da Educação Básica, tem perdurado como um caminho de natureza intrinsecamente desafiadora, sobretudo para os processos voltados para a aprendizagem. No contexto dos números racionais, esse desafio assume contornos ainda mais prementes; Bertoni (2009), nesse sentido, destaca que quando expressos em sua forma fracionária os estudantes encontram resistências no processo de conceitualização, dada a multiplicidade de significados que esses números assumem.

Interpretar uma representação fracionária pode ser complexo para os estudantes, pois, esses números não apenas indicam partes de um todo, mas também podem ser interpretados como o resultado de divisões, medidas, operadores e razões entre grandezas, por exemplo. Os estudos têm apontado para

1 DOI: <https://doi.org/10.48016/xiiienccultgt7cpart1cap1>

a ênfase excessiva na abordagem da fração como parte de um todo em detrimento das outras perspectivas (Bertoni, 2009; Silva; Almouloud, 2008; Torres; Bomfim; Landim, 2022).

Embora a representação de frações como partes de um todo seja uma abordagem importante, ela pode limitar a compreensão abrangente das frações, suas relações e usos em situações do mundo real. Focar exclusivamente na visão parte-todo pode reduzir a capacidade dos estudantes de aplicar conceitos fracionários em contextos mais amplos (Bertoni, 2009; Landim; Moraes, 2019). Ao restringir o ensino a uma abordagem parcial, os estudantes podem perder oportunidades valiosas para explorar a diversidade de maneiras pelas quais as frações são utilizadas na vida cotidiana e em outras disciplinas além da Matemática.

Dessa forma, este estudo visa analisar as dificuldades apresentadas pelos estudantes ao lidar com o saber fração, com um enfoque especial na análise das tarefas que esses estudantes foram submetidos. Para isso, baseia-se em um estudo realizado por Veloso (2023), que consistiu numa revisão sistemática a fim de identificar os erros mais comuns cometidos pelos estudantes durante a resolução de tarefas envolvendo frações. A análise desses erros e as estratégias adotadas pelos estudantes permitem uma compreensão mais detalhada das concepções e práticas que eles desenvolvem ao abordar esse campo conceitual. Além disso, essa pesquisa se alinha à Praxeologia Pessoal como arcabouço teórico, visando uma análise da relação dos estudantes com o conceito de fração e das estratégias que utilizam para compor a sua praxeologia pessoal.

## **DIFICULDADES RELACIONADAS AO ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES**

Os números racionais parecem evidenciar um caminho de obstáculos, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem. Quando escrito na sua forma fracionária é comum que os estudantes encontrem resistências para a construção desse conceito, justamente pela variedade de significados que esses números apresentam (Bertoni, 2009).

A construção do campo conceitual de fração por parte dos estudantes, sobretudo, tem sido notavelmente desenvolvida de maneira arbitrária. Kieren (1988) ressalta que uma das causas imediatas dessa resistência decorre da exi-



gência de compreender os diversos constructos das frações de forma inter-relacionadas. Essa abordagem se mostra crucial, uma vez que possibilita a visualização das várias nuances dos números racionais, especialmente no que diz respeito à representação por meio de fração. A esse respeito, Pantziara e Philippou (2012) reconhecem cinco constructos, a saber: parte-todo, quociente, operador, razão e medida, por exemplo:

A fração  $\frac{3}{4}$  pode ser concebida como parte de um todo (três de quatro partes iguais), como um quociente (três dividido por quatro), um operador (três quartos de uma quantidade), uma razão (três partes em quatro partes) e, finalmente, como medida (como um ponto em uma reta numérica) (Pantziara; Philippou, 2012, p. 63).

O fato é que se observa uma tendência em priorizar certos constructos em função de outros, muitas vezes, devido a sua natureza mais simples de compreensão. A abordagem centrada na concepção parte-todo tem despertado interesse de análise por parte de estudiosos (Pitta-Pantazi; Nicolaou, 2014; Lopes; Barbosa, 2022; Bertoni, 2009; Landim; Morais, 2019), uma vez que os livros didáticos, frequentemente, apresentam tarefas convencionais restritivas a esse constructo. Nesse contexto, é comum encontrar uma imagem já dividida em partes de áreas iguais, na qual os estudantes são solicitados a expressar a quantidade de partes pintadas de um todo específico na forma de fração (Bertoni, 2009).

Embora a ênfase tenha sido predominante direcionada ao ensino e à aprendizagem desse constructo, segundo Kieren (1988), o conceito parte-todo é considerado fundamental para o desenvolvimento da compreensão de outros constructos. Da mesma forma, o construto medida desempenha um papel importante para o desenvolvimento da proficiência dos estudantes em operações aditivas que envolvem frações. No entanto, o autor evidencia que essa justificativa não ausenta a importância da mobilização dos demais constructos.

Essa discussão permitiu Silva e Almouloud (2008) levantarem alguns questionamentos a respeito das frações do tipo  $\frac{22}{33}$ , em que basta dividir o inteiro em três partes iguais e considerar as duas selecionadas; mas como abordar a fração  $\frac{55}{33}$ ? Como é possível ter cinco partes quando o inteiro foi dividido em três? Em relação à situação da fração  $\frac{55}{33}$ , os autores afirmam que é possível recorrer a



situações de distribuição, enquanto a fração  $\frac{22}{33}$  pode ser abordada utilizando a reta numérica; em ambos os casos, a ideia de parte-todo é mobilizada.

Nas operações com frações, Silva e Almouloud (2008) destacam que na adição e subtração de frações, quando os denominadores são iguais, a operação é mais simples: basta somar ou subtrair os numeradores e manter o denominador. No entanto, lidar com frações de diferentes denominadores pode ser desafiador para muitos estudantes, pois requer a transformação delas em frações equivalentes.

Para a multiplicação, associa-se a concepção parte-todo aos construtos operador e medida, uma vez que já são conhecidos pelos estudantes a partir das operações com números naturais. Já em relação à divisão, destacam que é nessa operação que os estudantes mais apresentam dificuldades. Contudo, há a possibilidade de ser ensinada com significado, dando condições para que percebam as ideias por trás das regras operatórias (Silva; Almouloud, 2008).

## DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO À PRAXEOLOGIA PESSOAL

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) apresentada por Yves Chevallard (1998) permite analisar os efeitos da ação humana concernentes à construção do conhecimento. Do ponto de vista didático, a TAD contribui para a investigação da gênese de muitos dos erros e resistências verificadas pelos estudantes. Propõe, ainda nesse sentido, analisar um dos problemas do professor que “é preparar seu curso de aulas e depois colocá-lo em prática, ou seja, como organizar um objeto de estudo (matemático) e fazê-lo funcionar em sala de aula” (Santos; Menezes, 2015, p. 649).

Os pressupostos dessa teoria evidenciam que um saber não se origina “em um vácuo”, ele surge em um determinado momento histórico por isso, todo saber é saber de uma instituição (Barros; Bellemain, 2018, p. 147). Além disso, existem saberes que não são aprendidos na escola e, desse modo, o universo cognitivo do indivíduo deve ser avaliado, também, a partir do conjunto de relações pessoais que ele estabelece ao longo da sua vida (Chevallard, 2002).

A compreensão do processo de transformação dos saberes (saber a ensinar  $\rightarrow$  saber ensinado), passa por um sistema didático (professor, aluno, saber)



e pelas correlações existentes entre os objetos de ensino. No âmbito do processo didático, muitos fenômenos estão imbricados e concorrem para a consideração da sala de aula como uma instituição complexa. Chevallard (1996) acrescenta que toda atividade humana pode ser descrita por meio de uma praxeologia, constituída pelos elementos: tipo de tarefa (T), técnica ( $\tau\tau$ ), tecnologia ( $\theta\theta$ ) e teoria ( $\theta\theta$ ). O autor organiza a atividade praxeológica em dois blocos: saber-fazer (*práxis*) e saber (*logos*). O tipo de tarefa (T) e a técnica ( $\tau\tau$ ) aplicada à sua execução, constituem o saber-fazer, componente prático da praxeologia. A tecnologia ( $\theta\theta$ ) e a teoria ( $\theta\theta$ ), constituem o discurso que valida o saber-fazer, componentes teóricos. Quando a atividade em análise se refere a um objeto matemático pode-se denominá-la de Organização Matemática.

No cerne do desenvolvimento da TAD, a construção do conhecimento do estudante é considerada relevante, sobretudo a partir dos conceitos de relação com o saber. Para Chaachoua e Bittar (2019), a TAD pode ser classificada em três períodos históricos, em que o primeiro período, anterior a 1999, tinha como objeto a limitação do saber a partir da análise do desnível entre a expectativa de aprendizagem do estudante e o que de fato ele era capaz de explicitar. Com isso, outros aspectos importantes eram desconsiderados, a exemplo das estratégias empregadas que não conduziam às respostas esperadas. No segundo período, entre 1999 e 2006, o papel do estudante era auxiliar no teste de praxeologias escolares, o currículo, o livro didático ou, ainda, outras instituições recebiam maior atenção. Já a partir de 2006, nota-se uma preocupação dirigida à relação pessoal do estudante, principalmente a partir dos estudos de Croset e Chaachoua (2016), que analisam os erros dos indivíduos no processo de conceitualização.

A partir do início da valorização do erro como objeto de estudo da TAD, Croset (2009) propõe a noção de praxeologia em ação, que mais a frente é denominada por Chaachoua como Praxeologia Pessoal (Barros; Bellemain, 2018). Croset e Chaachoua (2016, p. 180) definem a praxeologia pessoal como o “quarteto da organização praxeológica de um sujeito institucional constituído de quatro componentes”: o tipo de tarefa pessoal, no qual o indivíduo identifica semelhanças em um conjunto de tarefas e aplica a mesma técnica para resolvê-las; a técnica pessoal, em que o estudante utiliza para resolver um tipo de tarefa, e que pode ou não estar correta, uma vez que ele a utiliza com frequên-



cia em diferentes situações que mobilizam o mesmo saber, é considerada uma técnica de resolução particular; a tecnologia pessoal, que justifica o porquê de utilizar determinado tipo de resolução; e a teoria pessoal, que é responsável por justificar a tecnologia pessoal utilizada.

Durante o processo de ensino de um determinado saber, o estudante pode criar estratégias de resolução diferentes das apresentadas pelo professor, que surgem a partir da relação estabelecida entre o sujeito e o tema em questão. Tais estratégias permitem que o estudante faça conexões entre as tarefas e as coloque como um mesmo tipo, mesmo quando a instituição julga ser diferente. A partir disso, o indivíduo utiliza de uma praxeologia pessoal, que nem sempre está em conformidade com a que é esperado pela instituição (Croset, 2009).

Moura e Bellemain (2021, p. 4) destacam que “o modo de fazer de um sujeito não pode ser considerado como o da instituição, uma vez que a relação pessoal – que é inerente ao sujeito – pode estar carregada de influências não advindas do contexto institucional”. Desse modo, é relevante analisar a relação dos estudantes com os conceitos matemáticos e quais estratégias utilizam para compor a sua praxeologia pessoal.

## DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa se desenvolveu mediante uma Revisão Sistemática realizada em um estudo anterior do primeiro autor (Veloso, 2023). Neste caso, a ênfase dada é na análise da relação pessoal dos estudantes frente a algumas tarefas identificadas neste primeiro estudo. Além disso, este estudo se alinha às características de um estudo qualitativo. Cabe acentuar que a coleta e a análise dos dados tiveram o objetivo de reunir os apontamentos e proposições da literatura acerca da natureza dos erros registrados a partir da ação de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental frente ao campo conceitual fração.

Na Revisão Sistemática, a organização dos textos recuperados seguiu os critérios dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises – PRISMA (Moher *et al.*, 2009). O método PRISMA compreende um *checklist* contendo 27 itens e um fluxograma com quatro etapas importantes à execução desse tipo de estudo, a saber: *Identificação*, *Seleção*, *Elegibilidade* e *Inclusão* (Galvão; Ricarte, 2019).



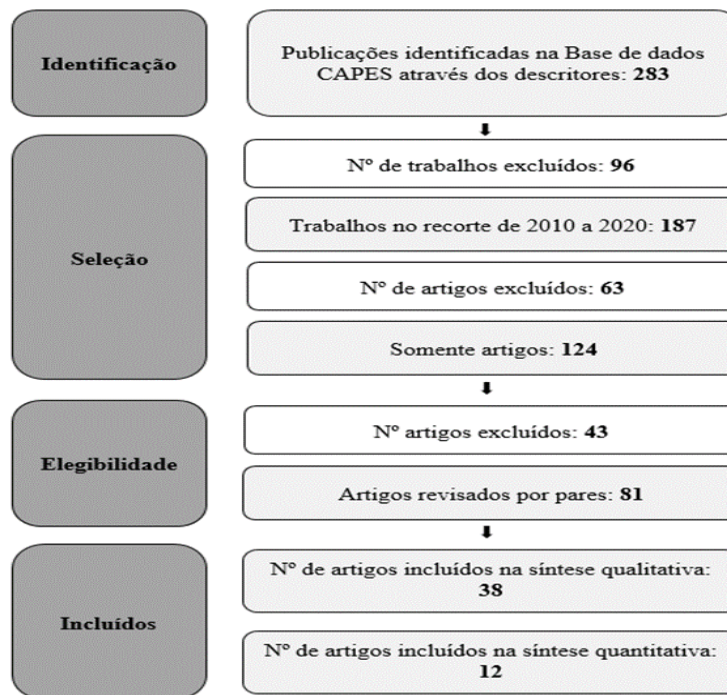
Para recuperar os artigos científicos que abordassem os erros mais comuns do estudantes frente ao saber fração, foram elaborados termos de busca a partir de uma consulta preliminar no portal Google Acadêmico, sendo escolhidos aqueles que apresentaram maior número de resultados, a saber: *dificuldade em fração, tipos de erros na aprendizagem de frações, aprendizagem de frações, frações and dificuldades em números fracionários; aprendizagem de número fracionário or aprendizagem de números racionais; Erros and Aprendizagem de Frações*; bem como, as expressões correspondentes a estas nos idiomas espanhol e inglês.

Uma vez identificados os descritores, procedeu-se com a seleção preliminar dos trabalhos disponíveis no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como critérios de inclusão, foram estabelecidos a seleção de “periódicos revisados por pares”, “somente artigos” e período de publicação (2010 a 2020). Cabe acentuar que o limite até o ano de 2020 se justifica pelo fato desta pesquisa ser um recorte de um projeto de pesquisa de Iniciação Científica conduzida durante 2021/2022 pelo autor principal, com suporte da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE). O objetivo principal era estudar a relação pessoal de estudantes diante dos conceitos de fração, número fracionário e número racional a partir de revisão sistemática da literatura e dos pressupostos da TAD, considerando as tarefas propostas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental.

Considerando o objetivo para a Revisão Sistemática, constatou-se que 21 trabalhos ultrapassariam o escopo delimitado à análise. Nesse sentido, tornou-se imprescindível uma cuidadosa avaliação dos objetivos de cada artigo, com o intuito de identificar as expectativas subjacentes a cada estudo. Esse procedimento culminou na identificação de 12 artigos que tratavam os diversos tipos de “erros” entre estudantes dos anos finais do EF no contexto da resolução de tarefas envolvendo as ideias de fração, número fracionário e número racional, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1- Frequência absoluta dos estudos elegíveis por etapa da RS**



Fonte: Veloso (2023)

Na análise desses trabalhos recuperados, três artigos, referidos como A1, A2 e A3 se destacaram ao abordar de forma imediata os erros cometidos pelos estudantes nas resoluções das tarefas apresentadas em tais estudos. Isso se torna significativo para este trabalho, uma vez que permite estudar a relação pessoal desses estudantes frente ao saber em análise. Por fim, para a extração dos dados dos trabalhos selecionados, foram construídos fichamentos a fim de identificar as questões de pesquisa, os objetivos gerais, metodologia e resultados alcançados. Na seção seguinte, apresentam-se os principais resultados e as análises realizadas a partir desse levantamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No artigo A1 intitulado “Análise de erros em questões de adição e subtração com frações”, Andrade *et al.* (2014) realizaram a pesquisa com uma turma do 6º ano do EF para identificar e estudar os erros cometidos no que se refere às operações adição e subtração com frações. De cunho diagnóstico, o estudo aplicou um teste contendo oito questões de adição e de subtração, como mostra a Figura 2.



**Figura 2- Tarefas propostas no Artigo A1**

1) Efetue as operações abaixo:      2) Efetue as operações abaixo:      3) Efetue as operações abaixo:

a)  $\frac{3}{10} + \frac{1}{10} =$                               a)  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} =$                               a)  $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} =$

b)  $\frac{2}{7} + \frac{4}{7} + \frac{3}{7} =$                               b)  $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{4}{5} =$                               b)  $\frac{7}{9} - \frac{2}{9} - \frac{3}{9} =$

4) Efetue as operações abaixo:

a)  $\frac{6}{7} - \frac{1}{3} =$

b)  $\frac{7}{9} - \frac{1}{3} - \frac{3}{7} =$

5) Suco de Fruta trabalha como carteiro. Em certo dia, durante o período da manhã, ele entregou  $\frac{7}{12}$  do total de correspondências a ser entregue. Que fração das correspondências ainda falta ser entregue?

6) Igor e Roberta fizeram uma torta de morango e a dividiram em 8 pedaços. Sabendo que Roberta comeu  $\frac{1}{4}$  da torta e Igor comeu 3 pedaços, qual a fração que indica a quantidade de pedaços que Igor e Roberta comeram no total?

7) Viajando de Belém até Outeiro, Pedro percorreu o trajeto em  $\frac{4}{5}$  de hora. Porém, quando fez o caminho de volta, gastou  $\frac{1}{3}$  a menos do tempo que havia gasto no trajeto de ida. Qual a fração que indica o tempo que Pedro levou para percorrer o caminho de volta?

8) Joáurio guardou  $\frac{1}{5}$  do seu salário no primeiro mês de trabalho e  $\frac{3}{5}$  no segundo mês. Que fração representa a quantia que Joáurio guardou nos dois primeiros meses de trabalho?

Fonte: Andrade *et al.* (2014)

Após analisar os dados obtidos, os autores selecionaram as questões que apresentaram maior quantidade de erros, para que fossem discutidas ao longo do trabalho. Desse modo, na Figura 3 tem-se as resoluções apresentadas por alguns estudantes para responder às questões supracitadas.

**Figura 3 – Tarefas do Artigo A1 com maiores índices de erros**

The figure shows several handwritten solutions for the problems in Figure 2. The solutions are as follows:

- Problem 1b:  $\frac{7}{9} - \frac{1}{3} - \frac{3}{7} = \frac{3}{0}$  (Incorrect result)
- Problem 2b:  $\frac{7}{9} - \frac{1}{3} - \frac{3}{7} = \frac{3}{252}$  (Incorrect result)
- Problem 3b: A complex calculation involving  $\frac{7}{9} - \frac{2}{9} - \frac{3}{9}$  resulting in  $\frac{2}{9}$  (Incorrect result)
- Problem 4a:  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{24}$  (Correct result)

Fonte: Andrade *et al.* (2014)



A primeira tarefa selecionada trata de uma subtração com três frações que apresentam denominadores diferentes. Analisando a resposta registrada, nota-se que a estratégia utilizada pelo estudante E1, inicialmente, foi a subtração dos numeradores e, em seguida, subtraiu os denominadores. Contudo, ao realizar a segunda subtração, possivelmente, percebeu que não seria possível subtrair um número maior (7) de um número menor (6) e optou pelo zero como resposta. Essa resolução pode indicar que existe um certo obstáculo ou até mesmo resistência em perceber a fração como um número, pois, ao que parece, a subtração dos numeradores e denominadores foi realizada de forma independente, sem a percepção de que compõem as partes de uma fração. Ademais, E1 parece demonstrar um conhecimento limitado dos conjuntos numéricos. Ao colocar o número zero no denominador ao invés de um número inteiro negativo, essa postura gerou reflexões a respeito do desconhecimento do referido conjunto, limitando-o a operar apenas dentro dos números naturais.

Ainda se tratando da primeira tarefa, o estudante E2 demonstra ter um conhecimento mais aprofundado a respeito da temática, dado que, em sua resolução é identificado o cálculo do Menor Múltiplo Comum (MMC), uma estratégia utilizada a fim de que seja encontrado um mesmo denominador que represente as três frações. No entanto, são constatados erros procedimentais, como por exemplo, ao dividir o número nove pelo número três, o resultado encontrado foi o número seis, no momento da fatoração. Ao que se sugere, E2 tem consciência de que calcular o MMC é um caminho para chegar à resposta correta, mas, a incorporação desses saberes é parcial, já que, a subtração dos numeradores também foi realizada de maneira direta, semelhante ao E1.

No registro de E3, tem-se a segunda tarefa: a subtração  $\frac{4}{5} - \frac{14}{35} - \frac{1}{3}$ , no qual, a técnica utilizada por ele se mostra análoga a de E1; ambos realizam a subtração direta dos numeradores e denominadores. Nesse caso, pode-se indicar, também, a resistência em ver a fração como um número, reforçando a percepção de serem dois números independentes separados por um traço. Contudo, não é possível inferir que o estudante apresenta alguma dificuldade com operações que contemplam os números inteiros negativos, pois isso não veio à tona nesta resolução.

A terceira tarefa trata da subtração de três frações que apresentam denominadores iguais. Analisando a resposta dada por E4, o equívoco está presente no momento de efetuar a operação: ao invés de realizar a subtração, os valores



dos numeradores foram adicionados. Não se conseguiu identificar a motivação do estudante a realizar esta ação; o fato é que, apesar de a parte procedimental não estar correta, a sua resposta denota que ele tem arcabouço teórico concernente à adição de frações com denominadores iguais.

A quarta e última tarefa do artigo A1 refere-se à adição de frações com denominadores diferentes. Nessa situação, a estratégia empregada por E5 revela que ele tem construído o conceito de equivalência de frações, uma vez que utiliza devidamente desse recurso para encontrar um denominador comum às duas frações apresentadas. Todavia, ao adicionar as frações com denominadores iguais, o estudante realizou o procedimento somando ambas as partes de cada fração (numeradores e denominadores), evidenciando não ter internalizado a técnica que deveria ser utilizada na ocasião.

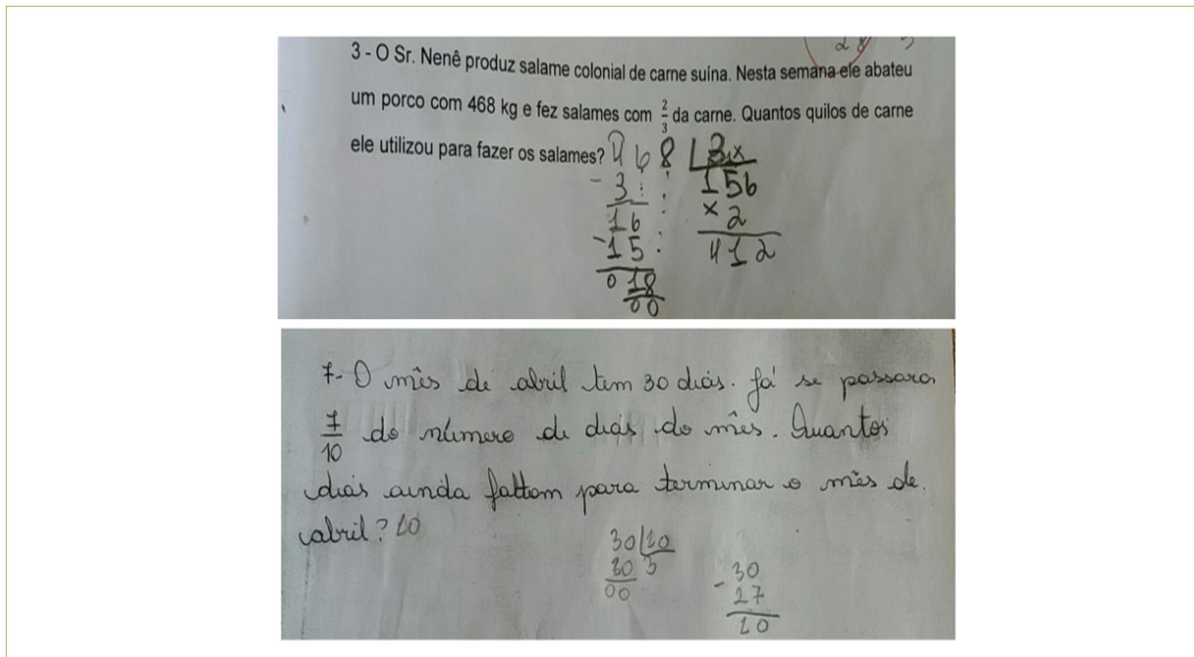
Andrade *et al.* (2014) observaram que as questões com maior número de erros foram as que envolviam adição e subtração de frações com denominadores diferentes. Inclusive, o texto pontua que os erros estão, também, ligados a dificuldades para efetuar operações com frações no campo dos números naturais, erro na utilização do mínimo múltiplo comum, subtração direta dos numeradores e denominadores, e parece ser consequência de resistências à conceitualização das frações. Nesse caso, Silva e Almouloud (2008) evidenciam que, de fato, os estudantes podem ter dificuldades em lidar com frações com denominadores diferentes, já que exige transformar em outras equivalentes.

Em relação ao artigo A2, denotado por “*Frações e análise de erros: uma nova perspectiva para a sala de aula*”, Roth e Costa (2016) apresentam resultados de uma intervenção pedagógica desenvolvida com o tema fração e a metodologia da análise de erros com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Foram propostas, à intervenção, tarefas envolvendo as habilidades: identificar, representar e utilizar situações em que surgem as frações; oportunizar ao estudante questionar suas próprias resoluções; desenvolver a análise de erros como metodologia de ensino. Inicialmente, as autoras realizaram com os estudantes uma atividade de dobradura com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio sobre frações; em seguida, percebendo os erros e dificuldades com as frações, utilizaram o material manipulável, “Disco das Frações”, para trabalhar a sua escrita e representação. Após verificado a relação dos estudantes com o saber fra-



ção, buscaram trabalhar com algumas situações problemas, conforme mostra a Figura 4.

**Figura 04–Tarefas selecionadas no Artigo A2**



Fonte: Roth e Costa (2016)

Nas duas situações apresentadas na figura, o constructo fracionário trabalhado é o operador e as estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes E6 e E7 demonstram que eles compreendem o conceito de fração, pois, quando dividem o valor inteiro da questão pelo denominador da parte fracionária, indicada em cada situação, evidenciam que reconhecem que esse valor se refere a quantidade de partes iguais que o inteiro será dividido. Ademais, E6 deixa explícito o seu entendimento de que o numerador da fração representa a quantidade de partes iguais que devem ser consideradas na sua resolução. Mesmo apresentando erros no cálculo da multiplicação, as estratégias utilizadas revelam que esse estudante possui domínio do saber fração.

As resoluções dos problemas pelos estudantes levaram Roth e Costa (2016) a salientarem que ficou evidente as dificuldades apresentadas, devido à leitura, interpretação e dificuldades com as quatro operações envolvendo números fracionários, sobretudo com a divisão. Para tanto, utilizando a metodologia de análise que valoriza o erro, o artigo mostra a intervenção com aulas expositivas sobre as quatro operações, bem como a equivalência de frações, simplificação, fração mista e comparação de frações. Por fim, é colocado que as



intervenções contribuíram de forma significativa nos processos de ensino e de aprendizagem e que o próprio estudante reconheceu os seus erros, buscando rever suas respostas, mobilizando alternativas para superá-los.

No A3, intitulado “Reflexões acerca do desempenho e das dificuldades de estudantes da Educação Básica e superior nas operações com frações”, Etcheverria *et.al* (2019) buscaram discutir o desempenho e as dificuldades na resolução das quatro operações fundamentais apresentadas por 358 estudantes do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental; 1º e 3º anos do Ensino Médio e licenciandos em Matemática cursando os componentes curriculares Cálculo I e Cálculo II. Para identificar essas dificuldades, as autoras utilizaram um questionário abordando as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de frações com denominadores iguais e diferentes, com o propósito de verificar se os estudantes sabem as regras básicas para operar frações, mostrado na Figura 5 em conjunto com as respostas de alguns estudantes.

Figura 5 – Questionário empregado no Artigo A3

The figure displays four sections of a questionnaire, each containing two mathematical problems and their handwritten solutions:

- 1.1 Adição**  
a)  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$   
b)  $\frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \frac{4}{7}$
- 1.2 Subtração**  
a)  $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{4}{0}$   
b)  $3 - \frac{1}{4} = \frac{2}{3}$
- 1.3 Multiplicação**  
a)  $\frac{4}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$   
b)  $\frac{3}{7} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$
- 1.4) Divisão**  
a)  $\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$   
b)  $\frac{2}{3} : \frac{1}{5} = \frac{2}{3}$

Fonte: Etcheverria *et.al* 2019



Na adição de frações com denominadores iguais e denominadores diferentes, o E8 utiliza da mesma estratégia de resolução: a adição direta dos numeradores e denominadores, semelhante aos estudantes E1 e E3, indicando que estes podem ter a mesma percepção sobre a resistência de ver a fração como um número. Do mesmo modo, E9 utiliza de procedimento análogo para a subtração de frações com denominadores iguais; no segundo item, ao que parece, continuou-se com o processo, contudo, ao subtrair o denominador implícito (1) com o denominador explícito (4), a resposta registrada foi 3, apontando também para uma limitação em operar dentro dos conjuntos numéricos.

Em relação à multiplicação de frações, ao multiplicar duas frações com denominadores iguais, E10 utiliza o método empregado na adição e subtração de frações desse tipo, operando apenas os numeradores e repetindo os denominadores. Mesmo a sua resposta estando incorreta, ela possivelmente indica que esse estudante tem conhecimento sobre a técnica utilizada para adicionar ou subtrair frações com denominadores iguais, mas, não tem total conhecimento das situações em que ela pode ser validada.

Se tratando da divisão de frações com denominadores iguais, E11 recorre a um procedimento semelhante ao E10, dividindo apenas os numeradores e conservando o denominador, demonstrando que podem ter uma percepção parecida a respeito das técnicas utilizadas para essas operações. Já na divisão com denominadores diferentes, o mesmo estudante dividiu os numeradores e escolheu o primeiro denominador para a resposta. Essa foi uma técnica peculiar, que ainda não havia sido utilizada. Nesse caso, E11 parece ter aplicado uma regra aleatória, sem analisar se era válida para aquela situação, na tentativa de conseguir obter uma resposta.

As análises de Etcheverria *et.al* (2019) permitiram inferir que em relação ao desempenho e dificuldades na operação de adição, o índice de acerto pelos estudantes da Educação Básica foi pequeno (4%), enquanto 62% dos licenciandos acertaram os dois itens. Na subtração, o índice de acerto foi ainda menor dentre todos os grupos. A estratégia mais utilizada foi a subtração das partes da fração (numerador subtraído de numerador e denominador de denominador). Diferentemente, na multiplicação, os participantes apresentaram percentuais de desempenho mais elevados e empregando a mesma estratégia utilizada na subtração, alterando a operação. Com relação à divisão, os índices de acertos



voltaram a cair, visto que, frequentemente, é a operação na qual os estudantes costumam apresentar maiores dificuldades, mesmo quando o cálculo envolve apenas números naturais (Etcheveria *et. al.*, 2019).

Por fim, a discussão presente nesse texto, indica que a memorização de regras, sem o entendimento do que significam limita a aprendizagem dos estudantes; além do mais, reforça que o ensino das operações com números racionais deve ser repensado, pois não está oportunizando o entendimento das regras operatórias com significado. O debate destaca a importância de buscar compreender profundamente o significado por trás delas, a fim de promover uma aprendizagem mais completa e eficaz entre os estudantes. Nesse sentido, a memorização descontextualizada das regras das operações com números racionais é insuficiente para uma verdadeira compreensão matemática. A compreensão do porquê dessas regras funcionarem e como se relacionam entre si é essencial para desenvolver um entendimento sólido e duradouro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A propósito, este estudo reside na análise das dificuldades enfrentadas pelos estudantes frente ao saber fração, explorando as estratégias por eles empregadas na compreensão da sua praxeologia pessoal. A revisão sistemática apresentada por Veloso (2023) demonstrou ser eficaz na identificação das principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes em situações que mobilizaram o tema aqui tratado. Como resultado dessa revisão, emergiram três artigos que abordam de forma imediata as estratégias empregadas na resolução de tarefas que mobilizam o tema em questão.

Os resultados dos artigos analisados indicam que os estudantes, frequentemente, cometem erros ao realizar operações com frações, especialmente quando os denominadores são diferentes. Os erros mais comuns estão associados ao cálculo direto de numeradores e denominadores, sem considerar a necessidade de encontrar frações equivalentes que apresentam denominadores comuns. Alguns estudantes apresentaram resistência em ver as frações como números, tratando numeradores e denominadores de forma independente, percebendo-os como números naturais, o que pode dificultar a aplicação adequada das regras válidas para as operações com frações. As estratégias empregadas mudam, mas



a maioria dos erros identificados se baseiam em estratégias que não necessariamente refletem um entendimento profundo do conceito de fração.

A análise dos erros dos estudantes à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e da Praxeologia Pessoal permitiu uma compreensão mais profunda das relações pessoais deles com o conceito de fração, uma vez que, houve um destaque para as estratégias individuais e observou-se que estão vinculadas às abordagens convencionais de ensino. Reconhecer e discutir essas estratégias como metodologia de aprendizagem pode contribuir para uma abordagem mais personalizada no ensino de frações. Os docentes devem se atentar para os erros que os estudantes cometem, mesmo que sejam simples, para que sejam discutidos coletivamente; isso pode ajudar a construir uma ponte entre as estratégias intuitivas dos estudantes e uma compreensão mais formal das frações.

Desse modo, ao longo do ensino de frações, não devem ser apenas consideradas as regras formais, mas também as relações culturais, históricas e pessoais que influenciam a forma como os estudantes entendem as frações. Essa postura reflete em uma compreensão mais profunda, significativa e duradoura desse importante conceito matemático. Ademais, ressalta-se a importância de pesquisas contínuas e da colaboração entre docentes e pesquisadores para aprimorar constantemente as estratégias de ensino e aprendizagem relacionadas às frações.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. H. F.; MELO, I. A. S. da C. de. Análise de erros em questões de adição e subtração com frações. **Revista WEB-MAT**. Belém, v. 1, n. 1, p. 51-60.2014.

BARROS, A.; BELLEMAIN, P. **Relações pessoais e relações institucionais com o teorema de Pitágoras**. São Paulo: Educação Matemática Pesquisa, 2018.

BERTONI, N. E. **Pedagogia: Educação e Linguagem Matemática IV, frações e números fracionários**. Brasília: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2009.

CHAACHOUA, H.; BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático: Paradigmas, avanços e perspectivas. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 9, n. 1, P. 29-44, 2019



CHEVALLARD, Y. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique. **L'UNIVERSITE D'ETE**, 1998, p.91-118. Actes de l'Université d'été La Rochelle. Clermont-Ferrand, France: IREM, 1998.

CHEVALLARD, Y. **Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques**. France: IUFM d'Aix-Marseille. 2002.

CHEVALLARD, Y. Conceitos fundamentais da didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. BRUN, J. (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Tradução Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

CROSET, M. C; CHAACHOUA, H. Une réponse à la prise en compte de l'apprenant dans la TAD: la praxéologie personnelle. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 36, n. 2, p. 161-186. Grenoble: La Pensée Sauvage, 2016.

CROSET, M-C. Modélisation des connaissances des élèves au sein d'un logiciel éducatif d'algèbre. **Etude des erreurs stables inter-élèves et intra-élève en termes de praxis-en-acte**. 2009. Thèse d'université (DOCTEUR DE L'UNIVERSITE JOSEPH FOURIER). Université Joseph Fourier. Grenoble, 2009.

ETCHEVERRIA, T. C.; AQUINO, V. J. L.; OLIVEIRA, J. S.; LISBOA, C. C. Reflexões acerca do desempenho e das dificuldades de estudantes da educação básica e superior nas operações com frações. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 4, n. 2, p. 71-88, 2019.

GALVÃO, M. C. B., RICARTE, I. L. M. **Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação**. Logeion: Filosofia da Informação, 2019.

KIEREN, T. E. Conhecimento pessoal de números racionais: seu desenvolvimento intuitivo e formal. J. Hiebert; M. Behr (eds.). **Conceitos e operações numéricas no ensino fundamental**. p. 162-180. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 1988.

LANDIM, E.; MORAIS, M. D. Análise praxeológica da abordagem de frações em um livro didático do 4º ano do ensino fundamental. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 21, n. 55, p. 555-565, 2019.



LOPES, R. N.; BARBOSA, E. J. T. Relações Praxeológicas do Professor e do seu Livro Didático: Implicações na Transposição dos múltiplos conceitos das frações. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 11, n. 25, p. 363-388, 2022.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Itens de relato preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises: declaração PRISMA. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, e1000097, 2009.

MOURA, A.; BELLEMAIN, P. Praxeologias Pessoais de estudantes do 6º ano relativas a áreas de figuras planas. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 16, s.n., p. 01-21, 2021.

PANTZIARA, M.; PHILIPPOU, G. Níveis de “concepção” de frações dos alunos. **Estudos Educacionais em Matemática**, v. 79, p. 61-83, 2012.

PITTA-PANTAZI, D.; NIKOLAOU, A. A. Hierarchical Leves of Abilities that Constitute Fraction Understanding at Elementary School. **International Journal of Science and Mathematics Education**. v. 14, p. 757-776 2016.

ROTH, E.; COSTA, J. R. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor de PDE. Produções didático-pedagógicas. Paraná: Secretaria de Educação, v. II, 2016.

SANTOS, M.; MENEZES, M. **A Teoria Antropológica do Didático: uma Releitura Sobre a Teoria**. Mato Grosso do Sul: Perspectivas da Educação Matemática, 2015.

SILVA, M.J.F; ALMOULOU, S.A. **As Operações com Números Racionais e seus Significados a partir da Concepção Parte-todo**. Rio Claro: Bolema, 2008.

VELOSO, L. M. **Construindo Saberes em Frações: Uma Proposta Didática Dirigida aos Anos Finais do Ensino Fundamental Elaborada a partir de Revisão Sistemática**. 2023. 65p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade de Pernambuco, Petrolina, 2023.

TORRES, F. A.; BOMFIM, Y.; LANDIM, E. **O uso de tecnologias na ressignificação da aprendizagem de frações e dos seus constructos**. FIGUEIRA, A. P.; NETA, N. A.; LANDIM, E., (orgs). **Formação docente, Educação Inclusiva e Matemática**. Arapiraca: EDUNEAL, 2022.



## 2

# DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: TRABALHANDO FRAÇÕES PÓS-PANDEMIA<sup>2</sup>

*Andressa da Silva Santos<sup>(1)</sup>*

*Josivaldo da Silva<sup>(2)</sup>*

*Kelyda Niely Lima Silva<sup>(3)</sup>*

*Maria Catarina Santos de Oliveira<sup>(4)</sup>*

*Isadora Ferreira Lima<sup>(5)</sup>*

*Andreia Nascimento da Silva<sup>(6)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0000-0002-3379-2994; Universidade Federal de Alagoas, discente, bolsista da Capes, Brasil, E-mail: andressa.silva.1876@gmail.com

<sup>(2)</sup> ORCID: 0000-0003-4741-6671; Universidade Federal de Alagoas, discente, bolsista da Capes, Brasil, E-mail: josivaldosilva11@gmail.com

<sup>(3)</sup> ORCID: 0009-0003-1793-1266; Universidade Federal de Alagoas, discente, Brasil, E-mail: niely4440@hotmail.com

<sup>(4)</sup> ORCID: 0000-0002-5850-4821; Universidade Federal de Alagoas, discente, bolsista da capes, Brasil. E-mail: mariacatarina1708@gmail.com

<sup>(5)</sup> ORCID: 0009-0002-7025-4199; Universidade Federal de Alagoas, discente, E-mail: isadora-0410lima@gmail.com

<sup>(6)</sup> ORCID: 0009-0005-9233-0887; Secretária de Estado da Educação de Alagoas (Seduc-AL), docente, bolsista da capes, Brazil, E-mail: andreia.nascimento@professor.educ.al.gov.br



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Programa de Residência Pedagógica (PRP), criado em 2018, direciona estudantes da graduação de cursos de licenciatura para atuarem numa determinada escola, acompanhando uma ou mais turmas, com a supervisão de um preceptor que é o professor responsável pela(s) turma(s). Esse programa, possibilita tanto a interação de licenciandos com a sala de aula, como a troca de

experiências, pois o PRP conta com o coordenador de cada subárea, preceptor e os próprios estudantes de graduação. Durante o programa, os estudantes observam as aulas do professor(a) preceptor(a), elaboram planos de aula, planejam intervenções e aplicam.

No entanto, em 2020, com a eclosão da Covid-19, houve um afastamento populacional como forma de conter o avanço do vírus e evitar mais vítimas. Dessa forma, a maioria das atividades que ocorriam de forma presencial precisaram ser repensadas, uma delas foi a educação. As escolas passaram a adotar o ensino remoto para que os estudantes não deixassem de estudar durante o cenário pandêmico, evitando assim, defasagens no âmbito educacional. No entanto, devido à falta de disciplina e a necessidade de maior independência para estudar, boa parte dos estudantes ficaram desmotivados.

Com a desmotivação, os estudantes ficaram dispersos nas aulas, causando assim, defasagens que foram evidenciadas com a volta ao ensino presencial. O PRP, por sua vez, ocorreu de forma on-line nesse período e ao retornar no final de 2022 ao modo presencial, com novos componentes, teve como um dos desafios as dificuldades que já existiam e foram agravadas pelo ensino remoto.

Sendo assim, este trabalho tem como principal objetivo apresentar três momentos de intervenções desenvolvidas durante o segundo módulo da residência pedagógica da subárea de matemática da Universidade Federal de Alagoas, campus A.C. Simões - Maceió.

As intervenções foram realizadas numa escola situada no Estado de Alagoas, Maceió, no Tabuleiro dos Martins. Durante os três momentos de intervenções realizadas nas aulas de oficinas de matemática, foi revisado o conceito de frações e 10 questões foram trabalhadas e resolvidas, com o intuito de amenizar as dificuldades dos estudantes das duas turmas do 9º ano do ensino fundamental.

Durante a observação das aulas da preceptora, foi observado que os estudantes possuíam muitas dificuldades em conceitos dos anos anteriores, inclusive, os próprios estudantes mencionaram essas dificuldades, não conseguindo evoluir em conteúdo do ano escolar. Sendo assim, após algumas reuniões com os estudantes de graduação que atuam como residentes na escola em questão e com a preceptora, as intervenções foram planejadas.



Após a reunião, foi elaborado um plano de aula que contou com o conteúdo a ser abordado, as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a carga horária a ser abordada e a metodologia.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Durante a graduação, os estudantes de licenciatura são imersos numa nova realidade, a de se tornarem professor. Ao decorrer deste caminho, o estudante pode sentir-se um pouco perdido inicialmente, pois ver muita teoria, mas não conhece em si a realidade da sala de aula no cotidiano. Os estudantes de licenciatura precisam fazer os estágios obrigatórios nas escolas, que costumam durar algumas semanas, mas que mostram apenas uma parte da realidade da docência, inclusive, alguns estágios são apenas de observação. Então, para os estudantes que desejam ter um contato mais efetivo com a sala de aula por um tempo maior, existem programas que possibilitam que ocorra esse contato. Deste modo,

[...] em 2018 surge o Programa Residência Pedagógica, uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores articulada aos demais Programas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a qual é vinculada ao Ministério da Educação e Cultura (MEC). (Sousa; Neta; Magalhães Junior, 2019, p. 4)

Que alcança tanto estudantes de licenciatura, como professores da educação básica, promovendo formação continuada. O Programa Residência Pedagógica

[...] tem como foco os licenciandos, entretanto possibilita aos professores das escolas parceiras um processo de formação para assim conhecer as ações do programa e o que o mesmo visa, auxiliando dessa forma na formação inicial dos licenciandos. Desse modo os professores estarão acompanhando os discentes e dividindo suas experiências, como também estarão aprendendo e podendo refletir sobre sua prática. (Sousa; Neta; Magalhães Junior, 2019, p. 4)

No entanto, em meados de 2020, devido a pandemia causada pela Covid-19, foi pedido pelas autoridades que as pessoas evitassem sair de suas casas sem necessidade, como forma de conter o vírus, e, quando necessário, utilizassem máscaras. Deste modo, foi preciso que determinadas áreas e setores



funcionassem de forma on-line, uma delas foi a área da educação. As escolas precisaram ser fechadas e foi adotado o ensino remoto. O ensino remoto neste cenário, “[...] visa unicamente suprir à necessidade temporária de dar continuidade às aulas que foram interrompidas de maneira abrupta por conta do cenário pandêmico.” (Freitas; Almeida; Fontenele, 2021, P.5), ou seja, não existiu uma preparação para os envolvidos no processo educacional. Dessa forma,

O professor, desvalorizado socialmente, economicamente e politicamente, é colocado à prova e se vê diante de um novo desafio, diferente de todos os outros encontrados em sua carreira. Acostumado a lecionar para turmas lotadas e à falta de estrutura e materiais para executar plenamente o seu trabalho, é obrigado a se reinventar, como se já não o fizesse a cada aula que ministra. (Souza; Miranda, 2020, p. 83)

Logo, o que antes era “simples”, passou a ser complexo para os professores, principalmente para aqueles que possuíam pouco conhecimento das tecnologias, havendo assim, uma sobrecarga para os docentes, tanto física como emocional. No caso dos estudantes não é diferente:

Se para os professores há uma sobrecarga, para os alunos há mais ainda, uma vez que estes não possuem maturidade para entender esse momento, convivem com os conflitos em casa, com a possível presença de um familiar que adoeceu com o COVID-19 ou mesmo o medo e a incerteza pelo futuro, pelas cobranças que lhes são impostas. (Silva; Silva, 2020, p.10)

Apesar das crianças e dos jovens estarem mais inseridos no mundo digital, a forma como eles utiliza é diferente, normalmente:

O uso de tecnologias geralmente se dá para redes sociais, jogos e etc, de forma espontânea, sem cumprimento de obrigações, no entanto, estes mesmos jovens tiveram que se adaptar ao uso das tecnologias para terem contato com seus professores e a escola, sem nenhuma preparação, possibilidade de acompanhamento mais próximo, visto que o isolamento social surpreendeu a todos, modificando nossa forma de trabalhar, estudar e realizar diversas atividades sociais. (Silva; Silva, 2020, p.10)

No ensino presencial, já era complexo ter a total atenção da classe e um ensino proveitoso, com essa nova realidade que foi vivenciada, os desafios aumentaram ainda mais, devido à sobrecarga de uma situação atípica, desmoti-



vação, isolamento social, entre outros fatores. Ao estar em contato com outras pessoas, o estudante desenvolve características importantes, pois “O processo de socialização contribui para a evolução de aspectos éticos, morais e culturais[...]” (Santos *et al.*, 2021, p. 3). Assim, a aprendizagem dos estudantes foi comprometida, principalmente na carga emocional.

No final de 2022, com o início de novas equipes no Programa de Residência Pedagógica, agora no formato presencial, os coordenadores, preceptores e residentes, deparam-se com a realidade das escolas públicas depois da pandemia. Ou seja, ampla utilização dos celulares em sala de aula, falta de concentração e defasagens. Assim, umas das equipes do subprojeto da matemática da Universidade Federal de Alagoas, ao acompanhar algumas aulas da preceptora em duas turmas do 9º ano do ensino fundamental e comentarem nas reuniões sobre o desempenho desses estudantes em sala de aula, notaram que as turmas possuem dificuldades em frações. Então, foi decidido em conjunto com a preceptora e os residentes, fazerem algumas intervenções para trabalhar frações, pois além de ser um conteúdo importante para o desenvolvimento de outros conteúdos dos anos seguintes, está muito presente no cotidiano dos estudantes.

## DESENVOLVIMENTO

As intervenções foram realizadas em três momentos diferentes, em duas turmas do 9º ano, turma “A” e turma “B”, do ensino fundamental de uma escola estadual do Estado de Alagoas em Maceió. Para realizar a intervenção, foi conversado com a preceptora e os demais residentes, que seriam feitas três intervenções, sendo realizadas na sala de informática, pois, apesar dos estudantes não utilizarem os computadores, é uma sala mais espaçosa e que permite ligar o datashow com mais facilidade. No entanto, na primeira e terceira intervenção houve empecilhos para conseguir a chave do laboratório de informática, sendo então, essas intervenções realizadas em sala de aula. O primeiro momento foi destinado a apresentação do conteúdo de forma mais breve, revisando os conceitos e tirando dúvidas; o segundo momento foi a revisão do que havia sido feito no primeiro momento e a resolução de 5 questões; e o terceiro momento foi destinado a continuação das outras resoluções, ou seja, das outras 5 questões, pois foram escolhidas 10 questões para serem resolvidas com os



estudantes, no segundo e terceiro momento. Em cada um dos momentos, cerca de quatro residentes participaram das intervenções.

Em cada turma, a forma como ocorreu os momentos das intervenções foram diferentes, principalmente, no segundo e terceiro momento, destinados a resolução das questões, devido à dificuldade apresentada e o horário das aulas, ou seja, em aulas mais curtas as questões com enunciados maiores foram deixadas para a próxima intervenção. Deste modo, as dez questões divididas entre o segundo e terceiro momento de intervenções não foram feitas de modo linear. As questões foram retiradas de sites da internet e realizadas nas aulas de oficina de matemática, destinadas à resolução de problemas.

### PRIMEIRO MOMENTO DE INTERVENÇÃO

No primeiro momento, a intervenção foi realizada na própria sala de aula e os recursos foram apenas quadro e piloto. Para dar início a aplicação foram feitos alguns questionamentos aos estudantes para saber se eles lembravam do conceito e da visualização das frações no próprio cotidiano.

Os estudantes mostraram ter bastante dificuldade no conceito de frações e cerca de dois estudantes lembraram de alguma coisa, mas não totalmente. A turma, em sua maioria, verbalizou que possuía muita dificuldade nesse conteúdo. Após esse momento de conversa feito para iniciar e entender um pouco o que os estudantes lembravam sobre o assunto, foi explicado para classe o conceito de frações, os tipos e as formas de representações. Ao longo das explicações, exemplos básicos foram feitos e estudantes resolveram questões no quadro.

Os estudantes que quiseram responder no quadro, mostraram-se animados em tentar as resoluções apesar das dificuldades. Alguns alunos, mostrando-se inseguros, conseguiram responder corretamente sem a ajuda dos residentes, outros precisaram de ajuda. Enquanto esse momento ocorria, os residentes passavam entre os estudantes e questionavam sobre dúvidas, ofereciam ajuda e proporcionavam um momento de acompanhamento da turma.





## SEGUNDO MOMENTO DE INTERVENÇÃO


No segundo momento, a intervenção foi realizada no laboratório de informática e ocorreu na semana seguinte. Nesta segunda intervenção, foi utilizado Datashow, quadro e piloto. O foco dessa intervenção foi a resolução de 5 exercícios e foi iniciada com a revisão do conteúdo do primeiro momento de intervenção e, na sequência, foram apresentados os exercícios.

Durante esse segundo momento, os estudantes responderam alguns questionamentos sobre conceitos de fração direcionados para turma, feitos por uma residente. Mesmo com dificuldade de lembrar, a turma tentou participar e explicar, de seu modo, o que havia entendido de frações no momento de intervenção anterior. Após a revisão, foram propostos 5 exercícios contextualizados para que eles pudessem ler e responder. Na turma do 9º “A” foram feitos os exercícios 1, 2, 3, 4 e 5, como mostra a figuras 1.



**Figura 1. Exercícios apresentados para resolução**

 **Exercício 1** 


As árvores de um parque estão dispostas de tal maneira que se construíssemos uma linha entre a primeira árvore (A) de um trecho e a última árvore (B) conseguiríamos visualizar que elas estão situadas à mesma distância uma das outras.



De acordo com a imagem acima, que fração que representa a distância entre a primeira e a segunda árvore?

 **Exercício 2** 

Mário preencheu  $\frac{3}{4}$  de uma jarra de 500 mL com refresco. Na hora de servir a bebida, ele distribuiu o líquido igualmente em 5 copos de 50 mL, ocupando  $\frac{2}{4}$  da capacidade de cada um. Com base nestes dados responda: que fração de líquido restou na jarra?

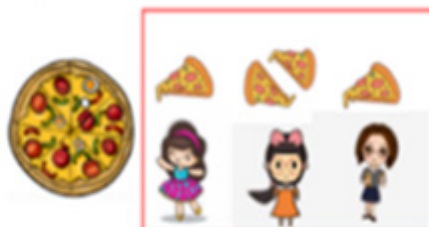




### Exercício 3



Marina foi à pizzaria com suas amigas, porém, elas não conseguiram comer a pizza toda e pediram para levar o restante para casa. Observe abaixo a quantidade de fatias que cada uma comeu:



Sabendo que a pizza possuía 8 pedaços, qual a fração que representa o total de fatias que restou da pizza?



### Exercício 4



Na classe de Pedro havia 45 alunos. De acordo com uma pesquisa, somente a terça parte dessa classe sabe nadar. Quantos alunos sabem nadar?



### Exercício 5



André foi a uma loja de doces e comprou uma caixa com 12 doces para seus dois sobrinhos. Leandro comeu  $\frac{5}{12}$  e Rafael comeu  $\frac{3}{12}$ . Quantos docinhos restaram na caixa?



Fonte: Acervo dos residentes

Os exercícios 1 e 2, foram as que os estudantes mostraram ter mais dificuldade, pois não eram tão diretos, como estão acostumados, mas precisava de uma leitura cuidadosa para entender o que estava sendo pedido e assim montar uma estratégia. Vale mencionar que o exercício 2 trabalha unidades de medidas e os estudantes mostraram ter dificuldades. A maioria da turma pediu a ajuda dos residentes, que explicaram e deram dicas que possibilitaram a resolução, por parte de alguns.

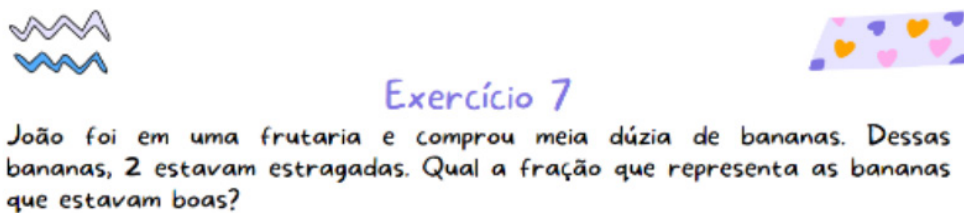


Foi perceptível que os estudantes têm dificuldades para interpretar o que está sendo pedido e alguns aparentam nem ter lido e nem tentado, mas mostram por meio de suas falas que acreditam não conseguir desenvolver, deixando o medo e o sentimento de impossibilidade falarem mais alto.

Após a tentativa dos estudantes em entender os exercícios e responder, as questões foram resolvidas no quadro com a finalidade de sanar as dúvidas. Nos exercícios 3 e 5, os estudantes mostraram ter compreendido com facilidade e não demoraram a responder. Já no exercício 4, os estudantes tiveram dificuldade em entender o que é a terça parte, ou seja, não estão habituados com a linguagem matemática.

Na turma do 9º ano “B”, foram feitos no segundo momento, os exercícios 1, 3, 4, 5 e 7, como mostra as figuras 1 e 2. A escolha dos exercícios foi destinada pelo tempo, como a aula era mais curta, foi escolhido um exercício mais contextualizado, presente no slide, no caso do exercício 1, e as outras mais simples.

**Figura 2. Exercícios apresentados no slide para resolução**



Fonte: Acervo dos residentes

Os estudantes também apresentaram dificuldades nas questões 1 e 4, por não conseguirem interpretar o que estava sendo pedido, não saberem ou não lembrarem o que significa a terça parte de algo, no caso do exercício 4. No exercício 7, alguns estudantes também tiveram dificuldade em compreender a questão quando viram a palavra “dúzia”.

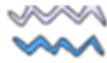
### TERCEIRO MOMENTO DE INTERVENÇÃO

O terceiro momento de intervenção foi realizado em sala de aula, sendo destinado a continuação dos exercícios. Na turma do 9º “A” foram feitos os



exercícios 6, 7, 8, 9 e 10, como mostra as figuras 2 e 3 e na turma do 9º ano “B” foram feitos os exercícios 2, 6,8, 9 e 10, como mostra as figuras 1 e 3.

**Figura 3. Exercícios apresentados para resolução**



### Exercício 6

Bruna vende sucos na portaria de seu condomínio. Ela fez uma garrafa de 1L de suco de manga e distribuiu em copos de 200ml como mostra a imagem abaixo:



Sabendo que ela vendeu 2 copos de suco, qual fração representa o suco que restou?



### Exercício 8

Sofia fez uma festa de aniversário e partiu o bolo em 25 pedaços iguais. Sabendo que nessa festa havia 10 pessoas e cada uma ganhou um pedaço, qual a fração que representa o total de pedaços de bolo que restou?



### Exercício 9

A mãe de Levi sempre deixa uma fruteira com várias frutas para que ele possa comer durante o dia. Hoje, havia nessa fruteira uma banana, duas maçãs, uma laranja e um cacho de uvas, Levi comeu a banana e a laranja.



Qual fração representa a quantidade de frutas que Levi comeu?



### Exercício 10

Letícia comprou uma barra de chocolate que veio dividida em 10 pedacinhos. Ela resolveu dividir com sua irmã, de forma que as duas ficassem com a mesma quantidade.



Qual fração representa a quantidade de pedacinhos de chocolate que cada uma irá ficar?

Fonte: Acervo dos residentes



No 9º “A”, os estudantes tiveram dificuldade na questão 6, por ser um pouco mais contextualizada e precisavam de uma leitura mais cuidadosa e detalhada. Os estudantes também mostraram, por meio dessa questão, ter dificuldades nas unidades de medidas. Nas questões 7, 8, 9 e 10, os estudantes responderam rápido e mostraram ter entendido. No 9º ano “B”, os estudantes apresentaram dificuldades nas questões 2 e 6, além de serem mais contextualizadas, ambas trabalham com unidades de medidas, dessa forma o desempenho dos estudantes foi bem similar com o da turma “A”. Nas questões 8, 9 e 10, a turma não teve dificuldades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos momentos de intervenções, com as duas turmas do 9º ano do ensino fundamental, foi constatado que o cenário pandêmico agravou as dificuldades já existentes, sendo necessário momentos de recomposição de aprendizagem. Deste modo, é fundamental uma boa formação em matemática para lidar com as turmas que foram imersas no ensino remoto. O Programa de Residência Pedagógica mostra-se eficiente nesse sentido, visto que, por meio do trabalho em equipe entre preceptora e residentes, foram realizadas aulas consistentes e proveitosas para todos os envolvidos, em prol do aprendizado das turmas. As intervenções, em si, foram positivas, uma vez que possibilitaram trabalhar frações, conteúdo que se mostrou problemático para as turmas, além de contribuir para formação individual e coletiva dos residentes.

Durante as intervenções, mesmo com dificuldades, as turmas mostravam-se entusiasmadas, abertas ao diálogo e à troca em ambiente coletivo, onde pairavam a coesão grupal e a possibilidade de identificarem-se mutuamente. Quando se sugeriu a oportunidade de os estudantes manifestarem suas dúvidas sobre as frações, os residentes foram surpreendidos pelas dificuldades demonstradas ao formulá-las. A situação foi justificada pelos estudantes que não tiveram acesso suficiente aos conhecimentos relativos as frações e não poderiam responder ou aprender aquilo que viram pouco, ou não se interessaram em aprender no momento da pandemia da Covid-19.

O reconhecimento desta realidade levou à proposição de vários temas que foram sugeridos aos adolescentes e, após aceitos por eles, foram abordados nas



sessões subsequentes. As aulas expositivas, com temática eleita pelos próprios estudantes, foram fundamentais à formulação das dúvidas e possibilitaram constatar que o material produzido deverá estar associado a um processo educativo no qual é importante a presença de um educador como facilitador da aprendizagem assim como dos residentes do Programa de Residência pedagógica.

## REFERÊNCIAS

FREITAS, A. C. S; ALMEIDA, N. R. O. de; FONTENELE, I. S. Fazer docente em tempos de ensino remoto. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 3, p. 1-11, 2021.

SANTOS, L. C; PINHEIRO, T. J. S. ANDRADE, T. I. X; SOUSA, P. H. A.; BRAGA, P. P.; ROMANO, M. C. C. Impactos psicossociais do isolamento social por covid-19 em crianças, adolescentes e jovens: scoping review. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 11, p. e73, 2021.

SILVA, M. J. S; SILVA, R. M. **Educação e ensino remoto em tempos de pandemia: desafios e desencontros**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. *E-book VII CONEDU (Conedu em Casa)* p. 827-841. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74287>. Acesso em: 01/07/2023 20:28

SOUSA, A. M. M; NETA, M. L. S; JUNIOR, A. G. M. Programa residência pedagógica: formação continuada de professores de matemática. **Revista Educação e Ensino, Fortaleza**, v. 3, n. 2, p. 3-16, jul./dez. 2019.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J. C. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 4, n. 11, p. 81-89, nov. 2020.





**PARTE II**  
**PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE**  
**ÁLGEBRA**



# 1

## EXPLORANDO O PENSAMENTO ALGÉBRICO POR MEIO DE CONFIGURAÇÕES RETANGULARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA<sup>3</sup>

*Uanderson Jurandir da Silva<sup>(1)</sup>*

*Lucília Batista Dantas Pereira<sup>(2)</sup>*

*Iracema Campos Cusati<sup>(3)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0009-0001-6445-1930; Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares, Brasil, E-mail: uanderson.silva@upe.br.

<sup>(2)</sup> ORCID: 0000-0003-1901-2768; Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Docente do Colegiado de Licenciatura em Matemática, Brasil, E-mail: lucilia.batista@upe.br.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0002-4812-8412; Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina, Professora do Colegiado de Matemática e do Programa de Pós-graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares, Brasil, E-mail: iracema.cusati@upe.br.



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática desempenha um papel fundamental na sociedade, sendo utilizada pelo homem em uma ampla variedade de situações para resolver problemas ao longo da história. Um dos primeiros a reconhecer a onipresença dos números foi o filósofo e Matemático Pitágoras, que floresceu no século V a.C.. Segundo suas suposições, o mundo é regido por leis matemáticas (Dewdney, 2000).

Como ciência, a matemática combina a clareza do raciocínio com a síntese da linguagem, tendo sua origem nas interações sociais, trocas e atividades de contagem. Seu caráter é prático, utilitário e empírico (Crespo, 2002). Entretanto, Oliveira (2014) salienta que um dos grandes desafios atuais para os professores é desmitificar a ideia de que a Matemática é uma disciplina reservada para pou-

cos. Nesse contexto, é crucial instigar os alunos a desenvolverem um apreço pela Matemática, perceberem sua utilidade, compreenderem que ela é acessível a todos, entendendo-a como um veículo para o aprimoramento do pensamento (Rêgo; Rêgo; Vieira, 2012).

Dentro dessa perspectiva, as Orientações Curriculares da Bahia para o Ensino de Matemática (Bahia, 2015) realçam a importância da adoção das tendências da Educação Matemática que, aliadas à contextualização e à interdisciplinaridade, têm o potencial de revolucionar o ensino e tornar a aprendizagem efetiva e mais prazerosa. As principais tendências citadas são: “[...] Investigação Matemática, Modelagem Matemática, Pedagogia de Projetos, Resolução de Problemas, Tecnologias da Informação e a História da Matemática” (Bahia, 2015, p. 19).

Na abordagem proposta neste estudo, destaca-se a tendência das Tecnologias da Informação (Bahia, 2015), denominada nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) como Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). A escolha desse enfoque deriva do entendimento, em concordância com Xavier (2016) e Pavanello (1989), de que uma boa visualização dos sólidos geométricos, auxiliada por recursos digitais, é fundamental para a compreensão da geometria.

Assim, a pergunta central que orienta esta pesquisa é: de que maneira a utilização do aplicativo Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D, durante as aulas de Matemática, para o estudo dos prismas, pode facilitar a aprendizagem dos estudantes?

Dentro desse escopo, o objetivo geral é analisar de que maneira a utilização do aplicativo Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D, durante as aulas de Matemática, para o estudo dos prismas, pode facilitar a aprendizagem dos estudantes. Assim sendo, os objetivos específicos são: utilizar o *software* Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D, como um recurso acessível e de auxílio para os estudantes do 3º ano do Ensino Médio, na construção e análise de elementos dos prismas; viabilizar a aprendizagem dos estudantes por meio da visualização 3D dos sólidos geométricos; e avaliar a compreensão dos discentes em relação às projeções planas dos prismas no aplicativo.

Se configura, portanto, como uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa, conduzida em uma escola da rede estadual pública em Juazeiro,



Bahia. A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio ao longo de cinco encontros, totalizando sete aulas.

## DESENVOLVIMENTO TEÓRICO E METODOLÓGICO

A origem da geometria permanece envolta em incertezas, uma vez que seus primórdios antecedem a própria arte da escrita. Parece que a geometria emergiu empiricamente como resultado das necessidades práticas das comunidades no período Neolítico, quando deixaram a vida nômade para estabelecer raízes na terra e praticar a agricultura. Esse movimento introduziu técnicas agrícolas e a delimitação de terras, impulsionando o desenvolvimento do conhecimento geométrico de maneira empírica. Além disso, a construção de moradias mais sofisticadas para abrigar homens, animais, alimentos e até suas crenças, como evidenciado pelas pirâmides, também está entrelaçada com o surgimento da geometria (Pavanello, 1989).

Heródoto e Aristóteles evitaram especular sobre uma origem da geometria que precedesse a civilização egípcia, apresentando teorias distintas. Heródoto propôs que a geometria se desenvolveu no Egito como resultado da necessidade prática de medir terras a cada inundação anual do rio Nilo. Por outro lado, Aristóteles também situou a origem da geometria no Egito, mas atribuiu o desenvolvimento a uma classe sacerdotal, que a teria cultivado por meio de atividades recreativas e de rituais (Boyer, 1974).

Os povos egípcios desempenharam um papel crucial no desenvolvimento do conhecimento que moldou as ciências atuais. Na esfera da geometria, eles se destacaram ao resolver problemas relacionados a mensuração envolvendo volumes e áreas de figuras planas e dos sólidos familiares (Gaspar, 2003). No entanto, segundo Eves (2011) foi na Grécia que grandes matemáticos deram forma definitiva a geometria, especialmente os três proeminentes geômetras da antiguidade: Arquimedes, Apolônio e Euclides. Euclides percebeu a geometria como uma ciência dedutiva que se construía a partir de premissas fundamentais, conhecidas como axiomas ou postulados. Sua contribuição notável reside em sua monumental obra composta por 13 volumes, intitulado por “*Os elementos*”, que não é apenas o mais antigo tratado matemático grego que chegou aos



nossos dias, mas também é considerado “[...] o texto mais influente de todos os tempos [...]” (Boyer, 1974, p. 87).

Conhecer essas abordagens históricas da geometria é de suma importância, uma vez que, de acordo com D’Ambrosio (1996), a história da Matemática desempenha um papel fundamental em qualquer discussão acerca do ensino dessa disciplina. Para propor inovações na Educação Matemática, é crucial ter uma noção, mesmo que vaga ou incompleta, de como e quando o ensino da Matemática alcançou a importância que tem hoje. Nesse contexto, a história da Matemática atua como um guia para o conhecimento e uma fonte de motivação, despertando a curiosidade dos estudantes para a aprendizagem e fornecendo uma compreensão mais profunda de sua indispensabilidade (Brasil, 1998).

Os processos de ensino e aprendizagem da geometria foram postergados durante muito tempo, e, embora seja preocupação constante dos pesquisadores em Educação Matemática, ainda se tem observado um ensino muito permeado de conceitos e desvinculado de problematização, especialmente a partir da década de 1980. Contrariamente a isto, há evidências apresentadas em pesquisas e demandas das Orientações Curriculares Nacionais (Brasil, 2006) para que o ensino de geometria seja contextualizado.

A geometria é inerente a vida humana, e suas formas geométricas estão abundantemente presentes no cotidiano, podendo ser facilmente observadas “no disco do sol, na folha de tamareira, no arco-íris, na borboleta, no diamante, na estrela-do-mar e até num pequenino grão de areia” (Tahan, 1983, p. 59). Em relação ao estudo da geometria, é válido ressaltar que, de acordo com Lorenzato (1995, p. 6), “[...] a geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar”. Rêgo, Rêgo e Vieira (2012) afirmam que a geometria permite desenvolver atitudes positivas, já que possibilita que os estudantes associem seus conhecimentos à realidade com mais facilidade, compreendo-a melhor e adquirindo habilidades para representá-la em duas ou três dimensões, por meio de uma linguagem formal e científica.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), como principal orientadora da Educação Básica, propõe que o ensino de geometria envolva um amplo conjunto de conceitos e procedimentos aplicados à resolução de problemas do mundo físico e de diversas áreas do conhecimento. No caso do estudo dos



prismas, os quais são uma parte da geometria, a BNCC (Brasil, 2018, p. 537) destaca a importância de os estudantes desenvolverem a habilidade de “resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas [...], com ou sem apoio de tecnologias digitais”. Além disso, sugere que os prismas sejam explorados como objeto de conhecimento no 3º ano do Ensino Médio.

## AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA

Desde a década de 1970, surgiram as primeiras discussões sobre a inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino. Inicialmente, essas tecnologias geravam inseguranças e receios entre os educadores, que temiam ser substituídos por máquinas. No entanto, ao longo dos anos e após experiências acumuladas, ficou claro que o papel dos professores permanece indispensável (Borba; Penteado, 2017). Todavia, para Garcia *et al.* (2011), é fundamental (re) pensar a formação e as competências dos docentes em relação à incorporação de tecnologias digitais na sala de aula. Mais do que apenas dominar as habilidades técnicas e usar indiscriminadamente os recursos digitais, é necessário “[...] tornar o docente um profissional crítico, reflexivo e competente para o domínio das novas tecnologias digitais” (Garcia *et al.*, 2011, p. 80).

Nesse contexto, especialmente no ensino da Matemática e na abordagem da geometria, surgiram os *softwares* de geometria dinâmica que permitem aos objetos construídos em ambientes digitais serem arrastados sem alterar suas propriedades. Isso possibilita uma aprendizagem mais autônoma, permitindo que os estudantes formulem suas próprias conjecturas, as verifiquem, validem ou refutem (Zulatto, 2002).

A BNCC destaca a importância do uso de *softwares* nas aulas de Matemática para o desenvolvimento do pensamento investigativo e criativo dos estudantes. Isso lhes permite uma melhor compreensão, análise e elaboração de modelos para resolver problemas complexos em várias áreas da vida cotidiana (Brasil, 2018). Entre os diversos *softwares* desenvolvidos para auxiliar o ensino da Matemática, o *GeoGebra* vem se consolidando ao longo dos anos, e, cada vez mais, professores e pesquisadores têm demonstrado interesses di-



dáticos-pedagógicos e acadêmicos com relação ao seu uso (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2018).

Neste estudo, foi utilizada uma das versões do *GeoGebra* para dispositivos móveis, o qual é de fácil acesso, gratuito, operável *offline* e, diferentemente da versão para computador que une todas as funções em um ambiente único, a versão móvel é subdividida em quatro aplicativos: *GeoGebra Geometria*, *Calculadora Gráfica GeoGebra*, *Calculadora Gráfica GeoGebra 3D* e *GeoGebra CAS Calculator* (Rodrigues, 2019).

Na pesquisa em questão, optou-se pela versão *Calculadora Gráfica GeoGebra 3D*, devido à sua capacidade de construir sólidos geométricos de maneira dinâmica e interativa, permitindo a visualização tridimensional desses sólidos e a exploração dos conceitos geométricos.

## METODOLOGIA

Este estudo se caracterizou como uma pesquisa de natureza qualitativa, visto que em sua estruturação “[...] preocupou-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica” (Gonsalves, 2001, p. 68).

O instrumento selecionado para orientar essa investigação foi o *software* *Calculadora Gráfica GeoGebra 3D*. Essa escolha foi embasada na perspectiva de que, como afirmado por Silva (2018, p. 27), existem “[...] diversos argumentos favoráveis quanto à utilização desse aplicativo em sala de aula, uma vez, que por meio dele, o aluno experimenta, cria estratégias, faz conjecturas, argumenta e deduz propriedades matemáticas”. Dessa forma, compreende-se que o uso desse *software* impulsiona e contribui para os estudantes atenderem às expectativas dos professores no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, independente da ferramenta empregada.

A modalidade de pesquisa escolhida foi a pesquisa de campo, uma vez que o objetivo era obter informações diretamente da população estudada (Gonsalves, 2001). Em relação a essa modalidade de pesquisa, Fiorentini e Lorenzato (2009) enfatizam que o pesquisador pode investigar a problemática durante as atividades normais de ensino, o que se mostrou oportuno, neste caso, uma vez



que o pesquisador também é o professor da turma investigada. A amostra consistiu em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, composta por 25 estudantes, com idades entre 16 e 20 anos, provenientes de uma escola pública da rede estadual, localizada no município de Juazeiro-BA.

Para coleta de dados, foi empregado um diário de bordo, o qual, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), figura como um instrumento altamente eficaz para coleta de informações, permitindo anotações de observações, descrições do ambiente e transcrições de diálogos. Além disso, esses autores enfatizam que “quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação” (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 119). Ademais, a coleta de dados envolveu a aplicação de um questionário que, segundo Silva e Menezes (2001), consiste em um conjunto sequencial de perguntas que o informante deve responder por escrito. Essas perguntas devem ser formuladas de maneira objetiva, com extensão limitada, e podem ser acompanhadas por instruções específicas.

Quanto à análise dos resultados, empregou-se a abordagem da pesquisa descritiva. Essa metodologia visa a coleta de opiniões, atitudes e crenças de uma população, com o intuito de descrever suas características e estabelecer relações entre as variáveis. Nesse sentido, recorreu-se a técnicas padronizadas de coleta de dados, como a observação sistemática e a aplicação de questionário (Gil, 2002).

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Assumindo o papel de docente da turma, os momentos das aulas de Matemática foram aproveitados para conduzir a pesquisa, totalizando três encontros semanais. Inicialmente, para apresentar o tema, optou-se por seguir a recomendação de D'Ambrósio (1996), que envolveu abordar a geometria sob uma perspectiva histórica. Nessa abordagem inicial, os estudantes demonstraram grande atenção à fala do professor, interagindo brevemente para obter mais detalhes sobre o conteúdo. Um exemplo disso ocorreu durante a discussão sobre as pirâmides do Egito, quando um dos alunos questionou se era verídico que “antigamente as pessoas eram enterradas nas pirâmides para os corpos permanecerem conservados até a ressurreição dos corpos”.



Conforme destacado por D'Ambrósio (1996), a incorporação da história da Matemática assume significativa importância, permitindo aos estudantes reconhecerem a relevância dos tópicos em estudo e estimulando sua curiosidade em relação ao conteúdo abordado. Para isso, é crucial que o professor estabeleça conexões entre os conceitos historicamente construídos com as suas aplicações contemporâneas. Nesse sentido, a estratégia empregada consistiu em apresentar um vídeo<sup>4</sup> sobre as aplicações práticas da geometria no cotidiano, seguido por um debate acerca dos conceitos tratados. Essa abordagem propiciou a identificação de elementos do ambiente escolar com as temáticas do vídeo, como a forma do teto assemelhando-se a retângulos, o piso a quadrados, e o pátio a um hexágono, entre outros. Isso reforçou a observação de Tahan (1983) de que a geometria permeia nosso entorno de forma onipresente.

A implementação dessa abordagem histórica da geometria, conforme indicado por D'Ambrósio (1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), notavelmente engajou os estudantes. Ao contextualizar essa perspectiva histórica com situações do dia a dia, como ilustrado no vídeo, os estudantes foram capazes de internalizar com maior clareza a importância da Matemática e, mais especificamente, da geometria.

No segundo encontro, a atenção se voltou ao estudo do prisma regular de base triangular. Esse tópico foi explorado por meio da construção visual na Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D. A análise abrangeu seus elementos fundamentais, englobando a base, as arestas da base e laterais, bem como as faces laterais. Além disso, procedeu-se à investigação da área da base e lateral, da área total, do volume e, adicionalmente, das planificações, seguindo as diretrizes delineadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998).

No terceiro encontro, a exploração concentrou-se no prisma regular de base hexagonal. Durante esse estudo, foi notado que alguns discentes enfrentaram desafios na construção desse sólido. Como resposta, observou-se uma colaboração entre os demais estudantes, demonstrando a concretização da perspectiva de Xavier (2016) sobre a facilitação da interação entre os alunos por meio das tecnologias digitais. Ficou evidente que a turma demonstrou grande motivação diante desse tipo de atividade, um reflexo apontado por Xavier (2016) e Garcia *et al.* (2011), e enfatizou que a integração das tecnologias digitais

<sup>4</sup> Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_7yXoZnSTBM](https://www.youtube.com/watch?v=_7yXoZnSTBM)>. Acesso em: 29 jul. 2023.



torna o estudante mais participativo. Durante as aulas, essa interatividade foi nitidamente observada.

No quarto encontro, a exploração concentrou-se no estudo do cubo e do paralelepípedo. Devido à maior familiaridade dos alunos com o *software* Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D, eles conseguiram construir os prismas com maior facilidade e rapidez. No quinto encontro, os alunos responderam um questionário, cujo objetivo era avaliar a utilização do aplicativo Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D durante as aulas.

No tocante ao questionário, a pesquisa abordou a percepção dos estudantes sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em sala de aula. Na primeira questão, 40% dos alunos responderam que nunca haviam utilizado seus celulares em sala de aula. Isso destaca a necessidade de (re) pensar a formação docente, conforme apontado por Garcia *et al.* (2011), com o intuito de promover a capacitação para o uso consciente das tecnologias digitais.

A segunda questão demonstrou que 84% dos estudantes nunca utilizaram um dispositivo digital (como celulares, computadores, *tablets*) durante as aulas de Matemática. Isso é preocupante, considerando a crescente importância das tecnologias digitais na formação educacional e na cidadania contemporânea (Brasil, 2018). Quanto ao aplicativo *GeoGebra*, cerca de 92% dos estudantes afirmaram nunca ter ouvido falar sobre esse *software*. Isso confirma a constatação de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) de que, apesar do uso crescente do *GeoGebra*, sua adoção na Educação Básica precisa ser mais difundida.

No que diz respeito à utilização da Calculadora Gráfica *GeoGebra* 3D, durante as aulas de Matemática sobre os prismas regulares, 92% dos estudantes relataram que o *software* facilitou a compreensão do conteúdo estudado. Isso está alinhado com as observações de Pavanello (1989), que destaca a importância crucial da visualização espacial no estudo da geometria para a aprendizagem. Apenas cerca de 8% dos discentes afirmaram ter enfrentado dificuldades ao utilizar o aplicativo, o que vai ao encontro da pesquisa de Rodrigues (2019), que ressalta a facilidade de manuseio desse aplicativo.

Finalmente, quando questionados sobre os aspectos que mais os impressionaram no aplicativo, a maioria destacou a capacidade de visualização tridi-



mensional das figuras. Entre as várias respostas dos estudantes, uma se sobressaiu: “*que posso movimentar a forma da figura que faço sem modificar sua forma, até mesmo mudar de cor. Além disso, o aplicativo é fácil de manusear*”. Esse testemunho evidencia que a Calculadora Gráfica *GeoGebra 3D*, assim como outros *softwares* de geometria dinâmica, aprimora a eficácia e o apelo do processo de ensino e aprendizagem da geometria (Zulatto, 2002).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste contexto de debates, o propósito foi orientar os estudantes rumo a uma aprendizagem que atribuísse valor à construção de conhecimento por meio da elaboração e formação dos conceitos. Sob essa perspectiva, a implementação planejada das tecnologias digitais, em sintonia com os objetivos de aprendizagem, emergiu como um componente fundamental para o desenvolvimento das competências e habilidades dos discentes, especialmente no que diz respeito aos estudos dos prismas. Esse uso melhorou a habilidade dos estudantes em analisar propriedades dos prismas, gerar conjecturas, formular hipóteses e posteriormente validá-las ou refutá-las.

Adicionalmente, durante o desenrolar das aulas, como destacado por Xavier (2016), percebeu-se que a integração das TDIC estimulou o interesse dos alunos, inclusive os mais reservados. Essa abordagem resultou em maior interatividade durante as aulas, enriquecendo as discussões e conferindo dinamismo ao processo de ensino e aprendizagem. Os resultados evidenciados acerca do uso de tecnologias digitais por professores anteriores dessa turma revelaram que a incorporação das TDIC na sala de aula era rara, principalmente nas aulas de Matemática. Esse cenário registra a necessidade de repensar a formação docente, especialmente à luz da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) que reconhece nossa imersão em uma cultura digital e a importância de sua incorporação no processo educacional.

A escolha da Calculadora Gráfica *GeoGebra 3D*, como ferramenta de apoio a aprendizagem, foi pautada por sua natureza dinâmica e interativa. Esse *software* possibilita aos alunos a construção e visualização simplificada de uma variedade de sólidos geométricos em diferentes perspectivas. Além disso, ele permite a planificação desses sólidos até mesmo utilizando dispositivos móveis.



Essa experiência revelou-se profundamente enriquecedora para os sujeitos envolvidos, ao permitir a análise da abordagem da aula sob duas óticas: uma como pesquisador e outra como professor. Na posição de pesquisador, foi possível observar a eficácia da aula nessa turma específica. Enquanto professor, essa experiência provocou uma reflexão sobre a importância de combinar métodos tradicionais de ensino, como o uso de lápis e papel, com abordagens inovadoras. É importante ressaltar que nem todos os conteúdos se adaptam igualmente a uma única metodologia, cabendo ao professor direcionar sua turma pela metodologia mais conveniente a proposta de ensino.

Diante do exposto e considerando a relevância dessa temática, sugere-se para futuros trabalhos explorar o estudo de outros sólidos geométricos com a mediação dessa ferramenta. Isso abrangeria figuras como pirâmides, cilindros, cones e esferas, todos explorados por meio deste aplicativo, consolidando assim uma abordagem abrangente e prática no ensino desses conteúdos geométricos.

## REFERÊNCIAS

BAHIA. Secretaria da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio área: Matemática**. Salvador: SEE, 2015.

BORBA, M. de C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5ª ed. 3ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

BORBA, M. de C; SCUCUGLIA, R. R. da S; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. Ed. da Universidade de São Paulo, São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Matemática. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.



BRASIL, Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Vol. 2. Brasília: MEC, 2006.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 17ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. 17ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

DEWDNEY, A. K. **20.000 léguas matemáticas**: um passeio pelo misterioso mundo dos números. Tradução: Vera Ribeiro; revisão: Vitor Tinoco. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2000.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. 5ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

GARCIA, M. F.; RABELO, D. F.; SILVA, D; AMARAL, S. F. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 14, n. 1, p. 79-87, jan./jun. 2011.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. 318 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001. 80 p.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria. *In*: **Educação Matemática em Revista**. São Paulo: v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.



OLIVEIRA, M. N. A. de. **Análise da contextualização da função exponencial e da função logarítmica nos livros didáticos do ensino médio.** 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2014.

PAVANELLO, R. M. **O abandono de ensino de geometria:** uma visão histórica. 1989. 196f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1989.

RÊGO, R. G; RÊGO, R. M; VIEIRA, K. M. **Laboratório de ensino de geometria.** Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

RODRIGUES, T. V. **O uso do Geogebra 3D, versão para smartphone, no processo ensino aprendizagem de geometria espacial.** 2019. 88 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Educação, Maceió, 2019.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa de dissertação.** 3<sup>a</sup> ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino e a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, P. **Geometria Espacial:** Uso do Aplicativo GeoGebra em Smartphones. 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, PROFMAT – Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Catalão, 2018.

TAHAN, M. **O homem que calculava.** São Paulo: Círculo do livro, 1983.

XAVIER, R. G. **Geometria espacial – um curso com Geogebra.** 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de Geometria Dinâmica:** suas características e perspectivas. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2002.



## 2

# USO DE JOGOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA: BINGO DAS EQUAÇÕES<sup>5</sup>

*Murilo Coêlho Sousa<sup>(1)</sup>*

*Manoel Tiago Medrado dos Santos<sup>(2)</sup>*

*Raquel Rita de Macedo<sup>(3)</sup>*

*Wanderson Miranda da Silva Ferreira<sup>(4)</sup>*

*Evanilson Landim Alves<sup>(5)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0000-0001-5423-1857; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: murilo.sousa@upe.br.

<sup>(2)</sup> ORCID: 0009-0002-6399-5386; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: manoel.tiago@upe.br.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0009-0003-5779-6863; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: raquel.macedo@upe.br.

<sup>(4)</sup> ORCID: 0009-0009-0925-1467; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: wanderson.miranda@upe.br.

<sup>(5)</sup> ORCID: 0000-0003-2742-4850; Universidade de Pernambuco, docente, Brasil, E-mail: evanilson.landim@upe.br.



## INTRODUÇÃO

É notável as dificuldades encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática por parte dos estudantes e, até mesmo dentre os professores, em relação à Álgebra, sobretudo quando se trata de tarefas vinculadas aos diferentes significados desse saber.

Por vezes, os estudantes parecem não entender, de fato, o que é ensinado na escola, quer seja em outros campos da matemática, quer seja na unidade temática Álgebra. Como resultado do desencontro entre o ensino e aprendizagem, tem sido frequente o reconhecimento da Matemática como um saber complexo, inacessível e restrito a uma pequena parte da turma. Por outro lado, é possível que essas dificuldades passem a assumir contornos mais explícitos à medida que a escola estimula um ensino ortodoxo de matemática em detri-

mento de práticas pautadas na (re)descoberta e na investigação, como propõem os documentos curriculares (Brasil, 2017; Pernambuco, 2019). Nesse sentido, a expectativa é que o professor seja sensível à identificação das dificuldades e obstáculos apresentados pelos estudantes, quando em ação.

O fato é que, depois do estudante e do professor, a tarefa assume um papel importante na construção da aprendizagem, de forma que, é pouco provável que o indivíduo desenvolva o Pensamento Algébrico (PA), quando está submetido apenas a tarefas do mesmo tipo e que exploram o mesmo significado. Para Usiskin (1994), a construção do Pensamento Algébrico envolve várias etapas e habilidades. Ele descreve que o Pensamento Algébrico se desenvolve em três níveis: aritmético, pré-algébrico e algébrico.

O Pensamento Algébrico está presente desde os primeiros anos de vida da criança, de forma que é possível fazer a comparação de objetos, distâncias e de quantidades. O aprimoramento do Pensamento Algébrico deve evoluir junto à capacidade cognitiva do ser humano, dessa forma, irão surgir novos significados e aplicabilidades, como no controle de finanças; noção de proporções presentes em diversas profissões como engenharias, área da saúde, gastronomia, informática, na comparação de tempo e espaço e na preparação de refeições, dentre outras.

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009), a origem da Álgebra está diretamente ligada a formalização e a sistematização de procedimentos adotados na resolução de problemas, como já era utilizado na antiguidade. Dessa forma, considera-se que a Álgebra e o Pensamento Algébrico trazem concepções complementares, visto que o PA é uma totalidade de competências necessárias à Álgebra.

Ciente do que os diferentes estudos apresentam sobre o ensino de Álgebra, identificou-se a necessidade de desenvolver com os estudantes atividades envolvendo as diferentes concepções da Álgebra, explorando situações e problemas cotidianos. A propósito, ressalta-se que o modo de pensar sobre situações próprias do PA antecede a linguagem algébrica, o que não pode ser ignorado no ensino de Álgebra. Portanto, se faz necessário que desde os anos iniciais do Ensino Fundamental as crianças sejam instigadas ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico. Embora alguns conceitos algébricos sejam desenvolvi-



dos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, somente nos anos finais é que o ensino da Álgebra é estabelecido, conforme pontuado pelos documentos curriculares (Brasil, 1998; 2017).

O presente trabalho está organizado em cinco seções, quais sejam: Pensamento Algébrico; O ensino de Álgebra e o uso de jogos segundo os documentos curriculares; Metodologia; Resultados e análises; Considerações finais.

## PENSAMENTO ALGÉBRICO

O ensino de Álgebra deve ocorrer desde os anos iniciais de escolarização a partir de situações que envolvam a observação de padrões e a generalização. Mais adiante, já nos anos finais do Ensino Fundamental é que a linguagem algébrica, como as ideias de incógnita e variável e o uso de fórmulas passam a ocupar lugar no currículo escolar (Brasil, 2017). Apesar disso, é comum que ao se deparar com fórmulas, a exemplo da expressão referente ao famigerado teorema de Pitágoras ( $a^2 = b^2 + c^2$ ) muitos estudantes, ainda, sinalizam dificuldades no seu entendimento.

A concepção de Álgebra como uma ferramenta capaz de adotar diferentes simbologias é uma característica importante desse saber. O uso de símbolos para representar variáveis, muitas vezes, se torna infinito, pois, para tal não há uma definição geral à representação de uma expressão algébrica. Assim, “símbolo que representa indistintamente os elementos de um conjunto parece tão natural hoje em dia que é raramente questionada” (Usiskin, 1994, p. 11).

As ideias de incógnita e variável, embora relacionadas e, frequentemente, utilizadas no contexto das equações, expressões algébricas e funções, também, apresentam singularidades. Enquanto o conceito de variável é multifacetado e tem assumido diferentes contornos ao longo do tempo, a incógnita parece particularizar uma situação, podendo ser um número, como no caso da solução de uma equação, um intervalo, a exemplo do que ocorre no conjunto-verdade de uma inequação, ou, ainda, um outro objeto.

Em geral, a variável representa uma quantidade que pode assumir diferentes valores em uma expressão ou equação. Apesar de utilizada, muitas vezes, para descrever uma relação matemática entre os elementos de um conjunto, o fato é que esse conceito tem passado por muitas evoluções, indo desde “sím-



bolos no papel” a manipulações de objetos independentes, aproximando parte da Álgebra escolar do que acontece na computação quando se opera com letras sem a necessidade de um conjunto numérico de referência (Usiskin, 1994).

Com relação ao ensino de Álgebra, frequentemente, professores e pesquisadores se questionam sobre o melhor momento para iniciar a abordagem das diferentes concepções de variáveis para os estudantes. Nesse sentido, Usiskin aponta que:

[...] o currículo de álgebra é a do papel das funções e do momento de introduzi-las. Geralmente, as funções são tratadas pelos livros do primeiro ano de álgebra como um tópico relativamente insignificante e só passam a ter importância na álgebra do segundo ano. (Usiskin, 1994, p. 12)

Sendo assim, seria uma alternativa inserir a Álgebra mediante o tema funções, visto que os estudantes já teriam o contato com as variáveis presentes em função (Usiskin, 1994). Ainda, nessa perspectiva, a coexistência entre funções e Álgebra perpassa pelo que é chamado Pensamento Algébrico que, em tese, pode incluir, segundo Ponte, Branco e Matos:

[...] a capacidade de lidar com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas equações e inequações funções. Inclui, igualmente, a capacidade de lidar com outras relações e estruturas matemáticas e usá-las na interpretação e resolução de problemas [...]. (Ponte; Branco; Matos, 2009, p. 10)

Dessa maneira, segundo Cyrino e Oliveira (2011), Pensamento Algébrico é a estratégia utilizada para falar sobre os elementos da Álgebra e diz respeito a representação de uma variável ou simbologia que pode ser dividida em pensamento simbólico, quando relacionada a forma de usar e compreender um sistema simbólico ou pensamento representacional, isto é, analisa-se os processos cognitivos por meio dos quais um indivíduo desenvolve significados relativos a um sistema representacional.

No que tange a representação simbólica de uma variável, é possível descrever que sua abordagem pode conter diferentes tipos de concepções. Usiskin (1994) faz uma explanação de quatro tipos de concepções:

1. a Álgebra como aritmética generalizada: busca mostrar a utilização das variáveis;



2. a Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas: considera as variáveis como incógnitas ou constantes e seu intuito é generalizar e traduzir;
3. a Álgebra como estudo de relações entre grandezas: nessa perspectiva, o objetivo é argumentar e parametrizar;
4. a Álgebra como estudo das estruturas: nesse caso vem à tona o emprego Álgebra como sinais arbitrários, o que se verifica nas tarefas em que a ênfase dada se volta à manipulação algébrica.

Segundo Ribeiro (2015, p. 16), “O entendimento da noção de variável, ao longo dos anos da Educação Básica, é importante para destreza em operações com símbolos, que, por sua vez, facilita o trabalho com modelos matemáticos de fenômenos [...]”. Com isso, é importante que o professor reconheça os diferentes significados da Álgebra e valorize o caminho já percorrido pelo estudante a fim de que a sua conceitualização não ocorra de forma abrupta. O campo conceitual da Álgebra é bastante amplo, de forma que a sua abordagem, sobretudo na escola, requer uma ação cuidadosa a fim de evitar definições e o uso de técnicas precoces, que não guardam relação com a sua conceitualização. Dizer que “+ 2 passa para o outro lado - 2” é, provavelmente, mais prejudicial ao desenvolvimento da aprendizagem do que o estudante concluir o Ensino Fundamental sem acesso a manipulação da linguagem algébrica, já que um saber mal adaptado pode causar grandes prejuízos aos processos de conceitualização e reorganização didática (Brousseau, 1996).

A expressão Álgebra contempla diversos saberes que, por sua vez, envolvem a mobilização de habilidades distintas. Por isso, do ponto de vista do ensino, é indispensável que o estudante tenha contato com situações que abranjam os seus diferentes significados. Com isso, não pode ser confundida com o ensino de regras e técnicas de manipulação dos termos; tampouco restrita a generalização da aritmética, pelo contrário, trata-se de um conjunto de saberes capazes de favorecer a identificação de padrões e generalização.

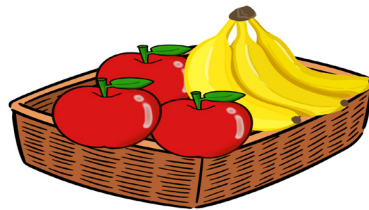
Generalização é o resultado da observação e análises aos tipos de modelos que tenham características em comum, na qual permite considerar algumas propriedades em que possam ser verificadas posteriormente. Na aprendizagem



matemática é essencial que os estudantes compreendam os saberes para assim generalizar. Visto isso, é o que evidencia a concepção um, segundo Usiskin (1994), que ressalta a generalização como parte do processo para encontrar o valor da variável.

O fato é que a aprendizagem de Álgebra pelos estudantes, ainda, parece afastada das expectativas dos documentos curriculares e do que é proposto pelos pesquisadores desse campo (Usiskin, 1994; Ribeiro, 2015; Ponte; Branco; Matos, 2009). Alinhado a esta realidade, Dias (2019) justifica que o modo como esse saber tem sido tratado na escola não favorece a sua aprendizagem, uma vez que, ao invés de uma preocupação com o processo e a construção de sentido à ação do estudante, a ênfase tem sido apenas na apresentação de um resultado às tarefas e situações propostas. A título de exemplo, é comum problemas do tipo: Em uma cesta há três maçãs e duas bananas. Quantas frutas há na cesta? Como exemplifica a Figura 1.

**Figura 1. Exemplo da cesta de frutas**



Fonte: Produção dos autores

Nesses casos, com frequência, a representação algébrica da situação parece indicar que apesar de tratar-se de frutas distintas, o estudante opera com uma só incógnita. Todavia, quando refere-se ao campo conceitual da Álgebra, esse tipo de operação não pode ser feita, por tratar-se de uma operação com monômios diferentes. Talvez, o que acontece, seja efeito de um mal entendimento da manipulação algébrica: operar com monômios diferentes.

No ensino de Álgebra, inicialmente, é recomendável partir das experiências que os estudantes já construíram na aritmética. Ao iniciar o trabalho com a ideia de incógnita é importante adicionar o sinal da multiplicação entre o número e a incógnita a fim de explicitar os diferentes significados dos símbolos



(Dias, 2019). O fato é que, ao fazer com que os estudantes reflitam e não somente apliquem regras e procedimentos, é possível que o desenvolvimento dos constructos da Álgebra seja alcançado de forma mais eficiente e, sobretudo, com significado para os estudantes.

## O ENSINO DE ÁLGEBRA E O USO DE JOGOS SEGUNDO OS DOCUMENTOS CURRICULARES

As resistências apresentadas por parte dos estudantes na conceitualização de alguns saberes matemáticos, por vezes, fortalecida pelas estratégias utilizadas em sala de aula (Silveira, 2011), reforça o papel da escola no sentido de ofertar recursos capazes de potencializar a aprendizagem dos estudantes e tornar o ensino mais significativo.

Os jogos podem ser utilizados como uma possibilidade para o ensino e a aprendizagem de diferentes saberes matemáticos (Grando, 2015). Ademais, podem ser associados a materiais manipuláveis, embora possuam características próprias, quando reunidos em atividades cuidadosamente planejadas, esses materiais costumam favorecer a construção de conceitos pelos estudantes. O uso de jogos não se trata de algo novo e tem se tornado cada vez mais frequente dentro das salas de aula. As contribuições dos jogos para o ensino e aprendizagem alcançam diferentes áreas do conhecimento, inclusive na matemática.

Em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático. (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 9)

Quanto à utilização de jogos, Lara (2005) apresenta que a maioria dos professores têm a intenção de tornar as aulas mais interessantes e que a aprendizagem seja algo encantador. Utilizar esses recursos didáticos requer do professor maior planejamento e conhecimento das restrições e potencialidades pedagógicas desses recursos.

O ensino de Álgebra e o desenvolvimento do Pensamento Algébrico está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo de Pernambuco a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental e segue uma abordagem que vai se aprofundando gradativamente.



Enquanto nos anos iniciais do Ensino Fundamental os objetos do conhecimento estão voltados para os padrões figurais e numéricos, sequências repetitivas e recursivas, relação e propriedades de igualdade, relação entre operações; nos anos finais, além dos já mencionados, ainda, está previsto o trabalho com partição de um todo em partes iguais, linguagem algébrica (variável e incógnita), equivalência de expressões algébricas, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, equações polinomiais do 1º grau, valor numérico de expressões algébricas, associação entre equação linear do 1º grau a uma reta no plano cartesiano, sistema de equações polinomiais de 1º e 2º grau, entre outros objetos.

Ao tratar do uso de jogos, a BNCC recomenda a sua abordagem como recurso didático no ensino de matemática. Também sugere recursos, tais como: malhas quadriculadas, ábacos, calculadora, planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica e a própria história da matemática. Entretanto, o documento ressalta que esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem reflexão para que assim, de fato, sejam desenvolvidos conceitos matemáticos.



## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de estudos e discussões realizados no Projeto de Extensão “O Desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental”, da Universidade de Pernambuco - Campus Petrolina. Teve como objetivo principal reconhecer os saberes desses estudantes sobre a relação de igualdade, apontado como fundamental para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Esta é uma pesquisa exploratória que buscou identificar e analisar conhecimentos já adquiridos por parte do objeto de estudo, a fim de proporcionar maior familiaridade entre o problema de partida e os objetivos da pesquisa (Selltiz; Wrightsman; Cook, 1987). De caráter descritiva a pesquisa buscou descrever informações e a partir disso fazer uma análise de como estas foram alcançadas, e qualitativa, visto que refere-se às características relacionadas com o processo que configura este tipo de estudo (Bogdan; Biklen, 2003).

O material lúdico desenvolvido foi baseado no bingo convencional, por ser um jogo bastante conhecido, que possui regras simples e facilmente

ajustadas para os fins educativos pretendidos. Também, a escolha decorre do fato de que essa atividade, quando cuidadosamente desenvolvida, costuma atrair a atenção e o interesse dos estudantes dada a sua natureza recreativa e o distanciamento dos exercícios convencionais, frequentemente, apresentados na escola.

O jogo Bingo das Equações foi elaborado a partir da reunião de recomendações apresentadas pelos documentos curriculares e pela literatura sobre a construção do Pensamento Algébrico e demais saberes vinculados ao campo conceitual da Álgebra. Nessa direção, teve como propósito favorecer o reconhecimento dos significados da igualdade e a associação entre a representação na língua materna e algébrica.

A propósito, a cartela do Bingo das Equações tem características semelhantes ao bingo tradicional. O jogo é composto por 45 cartelas, cada uma constituída por nove sentenças algébricas, escritas na linguagem matemática (Figura 2).

**Figura 2. Cartela do Bingo das Equações**



Fonte: Produção dos autores

Para compor as cartelas foram elaboradas 20 sentenças que buscavam explorar diferentes significados da igualdade, sobretudo a transição da língua materna à representação algébrica (Quadro 1).



**Quadro 1. Sentenças Matemáticas**

Sentença Língua Materna	Sentença Algébrica
Cinco somado ao dobro de um número, resulta em 15.	$2x + 5 = 15$
O quádruplo de um número menos 8 é igual a 24.	$4y - 8 = 24$
6 é o resultado do dobro de um número mais 2.	$6 = 2t + 2$
O quintuplo de um número menos uma dezena é igual a 20.	$5x - 10 = 20$
60 é o resultado do triplo de um número somado a meia dúzia.	$60 = 3y + 6$
90 é o resultado do quádruplo de um número somado a uma dezena.	$90 = 5z + 10$
15 é o resultado de uma dúzia somado ao triplo de um número	$15 = 12 + 3t$
Uma centena menos o dobro de um número é igual a 90.	$100 - 2z = 90$
Uma dúzia menos o triplo de um número é igual a 6.	$12 - 3t = 6$
O triplo de um número menos 3, resulta em 6.	$3z - 3 = 6$
O dobro de um número mais 6, resulta em 24.	$2y + 6 = 24$
Uma dezena somada ao quintuplo de um número é igual a 90.	$5x + 10 = 90$
Uma centena, menos o dobro de um número, resulta em 60.	$100 - 2t = 60$
O sêxtuplo de um número, menos uma dezena, resulta em 20.	$6z - 10 = 20$
Dois somados ao triplo de um número, resulta em 11.	$3x + 2 = 11$
25 menos o triplo de um número é igual a 10.	$25 - 3z = 10$
11 é o resultado do quádruplo de um número menos 5.	$11 = 4y - 5$
Dois dezenas menos o triplo de um número, resulta em 11.	$20 - 3z = 11$
20 é o resultado de quatro dezenas menos o dobro de um número.	$20 = 40 - 2x$
Quatro somado ao quádruplo de um número é igual a 24.	$4x + 4 = 24$

Fonte: Produção dos autores

Da mesma forma, as regras do Bingo das Equações são as mesmas do jogo convencional, variando apenas na quantidade de células da cartela; à medida que no Bingo das Equações cada cartela é formada por nove células, conforme já indicado, no bingo tradicional tem-se 24 células (números) por cartela. Após cada estudante está de posse da sua cartela, sorteiam-se as sentenças (escritas



em Língua Portuguesa), uma por vez, com certo intervalo de tempo entre uma e outra, a fim de o estudante analisar a sua cartela e decidir se a mesma tem ou não uma representação algébrica correspondente à sentença lida. O ganhador do Bingo das Equações é aquele que primeiro completar toda a cartela, da mesma forma que costuma acontecer com o bingo convencional.

A atividade foi desenvolvida no segundo semestre de 2022 em duas turmas de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede municipal da cidade de Petrolina, localizada no sertão pernambucano. As turmas eram constituídas por 25 estudantes, em média. A faixa etária dos estudantes era de 11 a 15 anos. A vivência ocorreu em duas aulas seguidas, tendo cada uma duração de 50 minutos.

Os resultados obtidos a partir da vivência foram evidenciados durante a experiência, visto que as dificuldades dos estudantes foram identificadas a partir da primeira etapa. Para isso, foram registradas por meio de anotações e fotografias. Quando apontadas dificuldades, foram estimuladas discussões acerca delas durante as etapas, de forma que os estudantes atuassem como sujeito ativo na sua aprendizagem. Ao longo da vivência foi anotado o progresso perceptível nos estudantes, a fim de identificar as contribuições da metodologia utilizada.

## RESULTADOS E ANÁLISES

No decorrer da vivência foi observado que os estudantes estavam bem empolgados com a atividade desenvolvida, demonstrando bastante interesse e participação na execução do que foi proposto. Uma das razões para isso pode ser devido a utilização de um recurso didático que vai além do modelo convencional de ensino. Ao contrário das atividades padronizadas e tecnicistas, com a proposta deste projeto foi possível a vivência de uma atividade lúdica capaz de permitir aos estudantes um olhar diferente para a Matemática, além de contribuir com a aprendizagem de saberes algébricos.

Durante o jogo, a maioria dos participantes conseguiu relacionar as expressões algébricas dispostas na cartela com o que era sorteado e anunciado em língua materna pelos proponentes. Entretanto, um grupo menor de estudantes, sobretudo aqueles do 8º ano do Ensino Fundamental, apresentou dificuldades nessa tarefa. A partir disso, reconheceu-se que, provavelmente, os



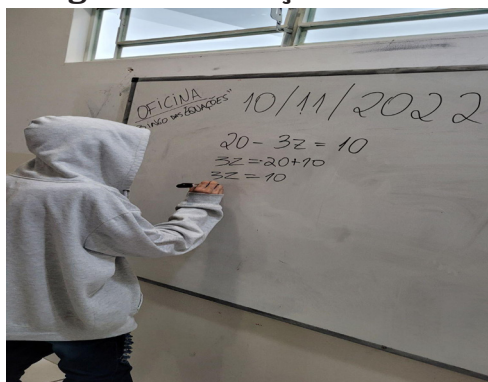
participantes do 9º ano já haviam desenvolvido outras habilidades, ainda não construídas pelos demais estudantes, o que é natural em função da organização do currículo escolar.

Ao analisar a participação dos estudantes foi possível observar, também, que por se tratar de uma atividade que envolvia diferentes situações desse campo conceitual, a ação dos estudantes parecia carregada de significado, sobretudo em respostas ou justificativas do tipo “quíntuplo é cinco vezes um número” ou “uma centena é cem”, ou ainda, “uma dúzia menos o triplo de um número seria doze menos três vezes um número”.

Ainda nesse sentido, no decorrer da atividade observou-se que à medida que as sentenças eram chamadas pelos proponentes, os estudantes pararam de perguntar se estas correspondiam a que estava descrita em sua cartela. Com isso, essas dificuldades evidenciadas podem ser devido à pouca aplicabilidade da linguagem materna e as diferentes variáveis.

Após a vivência do Bingo das Equações, os participantes foram encorajados para analisarem e resolverem para toda a classe as equações que constituíam as cartelas. Nessa etapa, ficou evidente que eles resolvem as equações empregando a técnica de “passar para o outro lado com o sinal trocado”, como pode ser observado na Figura 3.

**Figura 3. Resolução na lousa**



Fonte: Produção dos autores

Durante a resolução do problema percebeu-se que o estudante parecia compreender a tarefa proposta que era identificar o valor da incógnita “z” que preservava a igualdade. A operação matemática apresentada ( $20 - 3z = 10$ ), envolvia a manipulação de símbolos para resolver a equação.



Seguindo a linha de pensamento de Cyrino e Oliveira (2011), pode-se afirmar que a resolução dessa equação segue um pensamento simbólico e representacional, sendo eles: pensamento simbólico referente aos símbolos matemáticos, como “20”, “-3z”, “=” e “10”, para representar quantidades conhecidas ou incógnitas (z), estando ligado à forma de usar e compreender esse sistema simbólico, que é a matemática, para manipular os símbolos e encontrar o valor referente a incógnita “z”; já o pensamento representacional refere-se ao processo mental usado para atribuir significados aos símbolos utilizados na equação, é o processo pelo qual o indivíduo cria significados referentes a um sistema representacional, que, no caso, é a equação matemática. Nele os símbolos matemáticos têm significados específicos e ao resolver a equação o pensamento representacional é aplicado para atribuir valor e sentido à variável “z”.

O estudante em questão demonstrou ter um bom domínio acerca do Pensamento Algébrico e Aritmético, pois foi identificado, por ele, que ao ter-se valores negativos atribuídos a ambos os membros é o mesmo que considerá-los positivos, isto é, a igualdade foi multiplicada por - 1. Além disso, demonstrou compreender como ocorrem as operações matemáticas no campo dos números inteiros ao efetuar “- 20 + 10 = - 10”. Contudo, durante o processo, na segunda linha da Figura 3, manifesta um equívoco referente ao pensamento simbólico quando ignora o sinal do termo “3z”.

Após a resolução de cada estudante, os proponentes realizaram questionamentos com o intuito de provocar reflexões acerca da igualdade entre os membros da equação, ou seja, as operações que forem realizadas em um membro da equação devem ser realizadas no outro membro, como mostra a Figura 4.

**Figura 4. Resolução na lousa pelo proponente**

$$\begin{aligned} 20 - 3z &= 10 \\ \cancel{20} - \cancel{20} - 3z &= 10 - 20 \\ -3z &= -10 \\ \frac{-3z}{-3} &= \frac{-10}{-3} \\ z &= \frac{10}{3} \end{aligned}$$

Fonte: Produção dos autores



Essa forma de resolução pode permitir que os estudantes reflitam sobre o processo de desenvolvimento, evitando a aplicação de técnicas com o intuito exclusivo de encontrar o resultado e afastadas de fundamento matemático. Visto isso, esse processo de resolução vai ao encontro da concepção a álgebra como aritmética generalizada apresentada por Usiskin (1994).

Finalmente, por se tratar de um recurso didático lúdico, concluiu-se que a atividade apresentou-se como uma estratégia encorajadora, contribuindo com o desenvolvimento do Pensamento Algébrico e a otimização de outros saberes algébricos, principalmente o reconhecimento e a resolução da equação do 1º grau. Além disso, a atividade contribuiu com a interação e a promoção de diálogo entre os participantes, proporcionando assim, uma aprendizagem colaborativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, é possível reconhecer os saberes dos estudantes sobre a relação de igualdade por meio da álgebra como aritmética generalizada. Ainda nesse sentido, o jogo do bingo pode contribuir com a percepção dos estudantes para o uso de diferentes variáveis, a relação de igualdade entre os membros da expressão, além do reconhecimento das sentenças algébricas na linguagem materna.

A partir da vivência ficou perceptível a relevância do uso de jogos como ferramenta para o ensino de matemática. Além disso, durante as pesquisas e o desenvolvimento deste trabalho, foi possível observar que as concepções no estudo da variável algébrica se mostram um método eficaz e que tal uso enriquece, grandemente, o Pensamento Algébrico.

Ademais, o Bingo das Equações se mostrou uma ferramenta eficiente, pois possibilitou uma aprendizagem envolvente ao conseguir agregar aspecto lúdico à matemática. A atividade realizada contribuiu também para a participação em grupo, além de uma melhor compreensão acerca da Álgebra.

Portanto, de modo geral, pode-se concluir que o uso de jogos para o ensino de saberes matemáticos se torna um recurso capaz de potencializar a aprendizagem dos estudantes. Visto isso, acredita-se que o uso dessa ferramenta em futuros trabalhos tem um grande potencial no processo de aprendizagem das demais concepções de álgebra, além de outros objetos do conhecimento matemático.



## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Secretaria da Educação Básica. Brasília, MEC/ SEB, 2017.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC SEF, 1998.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35-113

CYRINO, M.; OLIVEIRA, H. Pensamento algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 24, n°38, p. 97-126, abril, 2011.

DIAS, L. S. **Introdução da Álgebra: desenvolvimento do pensamento algébrico no 6º ano do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

GRANDO, R. C. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 5, n. 02, p. 393-416, 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática na educação infantil e séries iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2005.

PERNAMBUCO. **Currículo de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Educação e Esportes, SEE, 2019.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Portugal: Ministério da Educação e Direção Geral de Inspeção e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), 2009.



RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. A álgebra, seu ensino e sua aprendizagem. **Álgebra para a formação do professor**. São Paulo: Autêntica, 2015. Cap. 1. p. 11-27. Coleção Tendências em Educação Matemática.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais: delineamentos de pesquisa**. São Paulo: E.P.U., 1987.

SILVEIRA, M. R. A. A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. **Educação & Realidade**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 761-779, 2011.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Jogos de matemática: 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações de variáveis. In: COXFORD, A. F., SHULTE, A. P. (orgs.). **As idéias da álgebra**. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, p. 9-22, 1995.





**PARTE III**  
**PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE**  
**GEOMETRIA**



# 1

## ABORDAGEM DO JOGO UNO GEOMÉTRICO COMO FACILITADOR NO PROCESSO DE ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL<sup>6</sup>

*Gustavo Henrique Oliveira de Souza*<sup>(1)</sup>

*Fabiana Flavia Alves Satiro*<sup>(2)</sup>

*Lucília Batista Dantas Pereira*<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: 0000-0002-6067-8046; Universidade de Pernambuco/Discente do colegiado de Licenciatura em matemática, Brasil, E-mail: gustavo.henriqueoliveira@upe.br.

<sup>(2)</sup> ORCID: 0009-0005-6770-5915; Universidade de Pernambuco/Discente do colegiado de Licenciatura em matemática, Brasil, E-mail: fabiana.satiro@upe.br.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0003-1901-2768; Universidade de Pernambuco/Docente do colegiado de Licenciatura em matemática, Brasil, E-mail: lucilia.batista@upe.br.



### INTRODUÇÃO

A Matemática contribui diretamente na formação crítica e social do estudante, visto que a mesma desperta meios de pensar, compreender e atuar no mundo. Além disso, possibilita a resolução de problemas cotidianos e a interação entre as pessoas, bem como os conhecimentos provenientes dessa.

Em conformidade com essa ideia, os PCN (Brasil, 2000, p. 40) acrescentam que, no Ensino Médio, a Matemática “tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas”.

Entretanto, quando se trata do ensino de Matemática, os professores são desafiados a lidar com inúmeras dificuldades, destacando-se aquelas provenientes de complexos de incapacidade por parte de alguns estudantes que te-

<sup>6</sup> DOI: <https://doi.org/10.48016/xiiienccultgt7cpart3cap1>

mem essa disciplina, fator que compromete a ascensão dos seus pensamentos críticos (Teixeira; Apresentação, 2014).

Nesse intuito, os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (Pernambuco, 2012) salientam que ampliar os meios pedagógicos oferecidos para o desenvolvimento integral dos estudantes é uma das necessidades do sistema educacional do país, sobretudo quando se trata da potencialização da aprendizagem dos conteúdos vistos em sala de aula por meio de mecanismos que os tornem atrativos. Dessa forma, faz-se necessário analisar alternativas que contemplem a significação do conteúdo matemático, ao mesmo tempo que despertam o interesse deles em aprendê-lo, uma vez que há, nesse ato, a valorização da Matemática enquanto ciência. Em se tratando de Geometria Espacial, Buligon e Villwock (2016) discorrem que

[...] Em muitos ambientes escolares, os alunos não relacionam o que está sendo estudado com situações reais de seu cotidiano. O ensino de geometria muitas vezes é trabalhado de forma desconectada da realidade, fazendo uso apenas de explicações teóricas e da repetição de exercícios para fixação do conteúdo. (Buligon; Villwock, 2016, p.03).

Dessa forma, entende-se que há a necessidade de investigarmos metodologias que promovam a significação do conteúdo em contraposição à sua fixação.

Partindo dessa concepção, ressalta-se que, por meio de jogos, é possível promover inúmeros desafios para os alunos, permitindo-lhes encontrarem estratégias para solucioná-los, uma vez que os jogos têm a capacidade de desenvolver no educando o espírito construtivo, o poder da imaginação, a capacidade de sistematizar, organizar e interagir em diversas situações. (Grando, 2015)

Portanto, a realização desta pesquisa se justifica pela necessidade de esclarecer a influência do uso do lúdico no processo de ensino e de aprendizagem, sobretudo no que tange ao ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio, a fim de promover uma interação significativa entre docentes e discentes, para que, a partir dessa relação, encontre as possíveis respostas que explicam os motivos pelos quais, ainda hoje, o processo de ensino de Matemática se desvincula tanto das propostas apresentadas pelas atuais tendências matemáticas como pelo uso de jogos em sala de aula.



## JOGOS MATEMÁTICOS COMO FACILITADORES DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Os métodos tradicionais de ensino, alicerçados em fundamentos tecnicistas, podem impossibilitar os estudantes de realizarem investigações e conjecturas acerca dos conteúdos estudados, o que compromete boa parte do desenvolvimento crítico dos mesmos, fator inerente ao exercício da cidadania. O fato é que esse modelo de ensino, muito comum nas salas de aulas brasileiras, apresenta a Matemática como um aglomerado de procedimentos mecânicos que necessitam ser decorados para que se alcance progresso. Deste modo, este modelo tradicional de ensino acarreta o desinteresse mútuo dos estudantes em estudar a Matemática, pois a consideram rigorosa, formal, abstrata e de difícil compreensão (Bianchini; Gerhardt; Dullius, 2010).

Nessa perspectiva, Lopes, Rodrigues e Rodrigues (2020) destacam que a visão da Matemática, sendo um saber alcançado por uns e inalcançável por outros, se deu pela maneira equivocada de como ela é tratada em sala de aula: comumente fora da realidade dos estudantes, que desejam técnicas aplicadas em sobreposição à resolução de problemas não associados às suas realidades, privilegiando os processos de memorização e repetição, conseqüentemente, inibindo o lado fascinante que a Matemática, no âmbito de suas atribuições, proporciona àqueles que procuram investigá-la.

Por esse motivo, com o passar dos anos, mais precisamente a partir do século XX, emergiram propostas relacionadas ao ensino de Matemática – como no caso da Escola Nova – as quais visam o rompimento de alguns aspectos relacionados ao ensino tradicional. A primeira a se destacar diz respeito à mudança do papel do professor, o qual, antes visto como transferidor de conhecimento, passa a ser mediador no processo de aprendizagem dos estudantes, ou seja, o professor, antes protagonista das ações em sala de aula, concede aos alunos a posição de centro do processo, dando-lhes autonomia na construção de seus saberes à medida que vão investigando o conteúdo abordado (Pereira, 2015).

Todavia, ainda hoje “[...] os conteúdos continuam sendo expostos verbalmente pelo professor e as práticas avaliativas que dependem exclusivamente da memorização continuam vigentes” (Pereira, 2015, p. 02). Isso deve-se ao fato de que muitos professores, mesmo que implicitamente, consideram a Matemática



como uma disciplina puramente abstrata, necessitando apenas de técnicas que premeditam as soluções de seus problemas.

Outro ponto a se destacar concerne à gestão de sala. Sobre isso, Teixeira e Apresentação (2014), por meio de entrevistas semiestruturadas, ressaltam que alguns professores julgam o fornecimento de atividades que fogem do tradicional como algo inviável, pois se atentam à premissa de que atividades desse tipo podem fomentar a indisciplina e tumultuar a sala de aula, fatores que, embora comprometam o rendimento da aula, podem ser contidos e não devem ser suficientes para descartar novas possibilidades de se ensinar Matemática.

Desse modo, ir de encontro a propostas alternativas na grade curricular da disciplina Matemática permanece sendo, nos dias de hoje, uma necessidade aparente no atual cenário da educação, uma vez que instigar o desenvolvimento lógico-dedutivo e estimular o pensamento crítico são fatores inerentes ao exercício da cidadania. Sobre isso, Lara (2004) ressalta a importância de utilizar abordagens pedagógicas concernentes à realidade dos estudantes e que, sob o uso de diferentes recursos, reafirmem o desejo de aprender Matemática, ratificando a necessidade de estratégias que saem da monotonicidade do método tradicional de ensino.

A perspectiva lúdica de se conduzir uma aula de Matemática é uma pauta que vem ganhando relevância entre os estudiosos da área da educação, uma vez que traz a oportunidade de se desvincular do ensino tradicional e atribuir uma visão diversificada do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula. A exemplo disso, Teixeira e Apresentação (2014) afirmam que propostas desse tipo, quando bem elaboradas, possibilitam o desenvolvimento da aprendizagem de maneira interdisciplinar a partir do momento em que viabilizam a integração de habilidades de diferentes áreas do conhecimento, promovendo a interligação dos saberes adquiridos pelos estudantes em diversas etapas de suas vidas.

Nesse sentido, Lara (2004) discorre que atividades lúdicas podem ser vistas como um agente cognitivo que auxilia os estudantes a pensarem livremente, isto é, de maneira autônoma frente à tomada de decisões, fazendo com que desenvolvam, além do conhecimento matemático, a linguagem, pois, em muitos momentos, precisarão defender suas ideias. Ademais, a autora ressalta alguns benefícios que a ludicidade em aulas de Matemática proporciona aos alunos,



tais como: o aumento de concentração, curiosidade, consciência de grupo, companheirismo e autoestima, fatores de suma importância para se obter progresso na disciplina e, sobretudo, para torná-la mais leve e atrativa.

Todavia, vale ressaltar que tais atividades, embora fundamentais, não devem ser unânimes em todo o processo de ensino, uma vez que não há informações suficientes na literatura que incitem a abolição de métodos tradicionais, bem como a de outras tendências educacionais e pedagógicas que não sigam uma linha lúdica. Nessa perspectiva, Grandó (2015) afirma que é de suma importância que o professor explore vários fatores metodológicos em seu plano de ação pedagógica, para, assim, garantir uma maior diversidade no âmbito de suas competências.

Dessa forma, subentende-se que a Matemática, vista como um “bicho-pão” por muitos estudantes, pode ser estudada com mais leveza e dinamicidade, que, no ato da união entre os conceitos matemáticos e atividades consoantes à realidade dos estudantes, propiciem a oportunidade de aprender a disciplina sem que haja desconforto nesse processo.

Faz-se ainda necessário salientar que todas as ideias supracitadas dependem, intrinsecamente, de um bom planejamento, uma vez que é possível adotar diferentes estratégias e metodologias de ensino em sala de aula. Essas, quando bem organizadas, apresentam-se como recursos pedagógicos eficazes para a construção do ensino e da aprendizagem, fazendo com que os estudantes obtenham prazer no estudo da disciplina.

## **A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO NAS AULAS DE MATEMÁTICA QUE ABORDAM JOGOS**

O uso de jogos como ferramenta pedagógica em aulas de Matemática é uma ótima alternativa metodológica, uma vez que são capazes de tornar o aprendizado mais dinâmico e divertido, além de ajudar a desenvolver habilidades como raciocínio lógico, estratégia e resolução de problemas. No entanto, para que essa estratégia seja eficiente, é essencial que haja um planejamento adequado das aulas.

Desse modo, para que se alcance um planejamento bem estruturado, primeiramente, deve-se avaliar o objetivo que se quer atingir com a utilização do



jogo em questão, além de levar em consideração o perfil dos alunos, o tempo disponível para a atividade e a relação do jogo com os conteúdos matemáticos que se deseja trabalhar. Após essa análise, deve-se verificar os materiais necessários para a vivência da atividade, os quais devem estar de acordo com a realidade dos estudantes. Dessa forma, é importante que o professor faça uma análise cuidadosa do jogo selecionado, a fim de identificar quais são os conceitos matemáticos que podem ser abordados, assim como as possíveis dificuldades que os alunos podem encontrar durante a atividade. (Teixeira; Apresentação, 2014).

Além disso, Teixeira e Apresentação (2014) reforçam que o planejamento deve prever momentos para a apresentação das regras do jogo, a escolha dos grupos e a aplicação de estratégias que visem garantir a participação de todos os alunos. A avaliação também deve estar prevista no planejamento, permitindo que o professor possa verificar se os objetivos foram alcançados e se os alunos conseguiram compreender e aplicar os conceitos matemáticos de forma adequada durante a atividade.

Lopes, Rodrigues e Rodrigues (2020) destacam que a utilização de jogos em aulas de Matemática deve ser abordada como uma estratégia de ensino com o objetivo de desenvolver aprendizagem, ou seja, não se limita a uma forma de distração ou mera diversão, mas sim colabora como uma ferramenta pedagógica que pode contribuir significativamente para o aprendizado dos estudantes. Quando bem planejada e aplicada, essa estratégia pode tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e eficazes, ajudando a despertar o interesse dos alunos pela Matemática e a melhorar seu desempenho na disciplina.

Por fim, Grando (2015) ratifica a necessidade de um bom planejamento em aulas pautadas no uso de jogos matemáticos, quando disserta sobre a importância de o professor reconhecer as limitações que um recurso didático pode apresentar, na medida em que se deve entender que o mesmo não é suficiente para garantir a compreensão de determinado conceito por parte dos estudantes. Com efeito, a autora baseia essa premissa na suposição de que esse reconhecimento é fundamental para o desenvolvimento de ações didáticas.



## O JOGO UNO GEOMÉTRICO

O jogo que fundamentou esta pesquisa foi elaborado a partir de uma adaptação do jogo de cartas UNO e consiste em revisar os principais conceitos da Geometria Espacial com ênfase no estudo das propriedades dos sólidos geométricos, os quais se mostram comuns no cotidiano dos estudantes do Ensino Médio.

O baralho é composto por 72 cartas, sendo 11 cartas de cada cor (Amarelo, Vermelho, Verde e Azul) equivalentes às imagens de sólidos e suas propriedades, e 28 cartas especiais, sendo elas: 4 cartas coringas, as quais possibilitam mudar a cor da carta da próxima jogada (ver figura 1); 4 cartas de inversão, sendo uma de cada cor (ver figura 2); 4 cartas desafio (ver figura 3); 8 cartas *Construa o Sólido*, sendo 2 de cada cor (ver figura 4); 4 cartas *Stop* (ver figura 5), sendo uma de cada cor; e 4 cartas poliedro, uma de cada cor (ver figura 6).

Após dividida a turma em grupos de 4 ou 5 estudantes, o jogo inicia-se distribuindo 7 cartas embaralhadas para cada participante. Caso seja a primeira partida, qualquer jogador pode iniciar a jogada; entretanto, na segunda partida e posteriormente, inicia-se o jogador que venceu a partida anterior. O primeiro jogador deve colocar à mesa, qualquer carta para dar início à partida; o próximo jogador deve colocar sobre a mesa, uma carta de mesma cor ou equivalente em termos de propriedade e figura.

O jogo segue em sentido horário. Vale ressaltar que, caso o jogador não tenha a carta de mesma cor ou com uma propriedade condizente à carta na mesa, ele terá que comprar uma carta no monte e passar a jogada para o próximo jogador. As cartas especiais supracitadas serão detalhadas nas figuras de 1 a 6.

**Carta coringa:** É possível escolher qual será a cor que o próximo adversário deverá jogar sobre a mesma (ver figura 1).

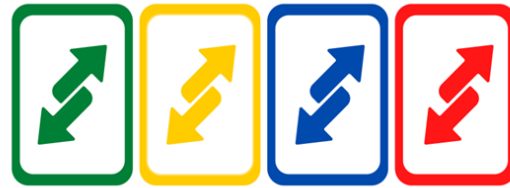


Figura 1 - Carta Coringa



Fonte: Produção do autor (2023)

Figura 2 - Cartas inversão



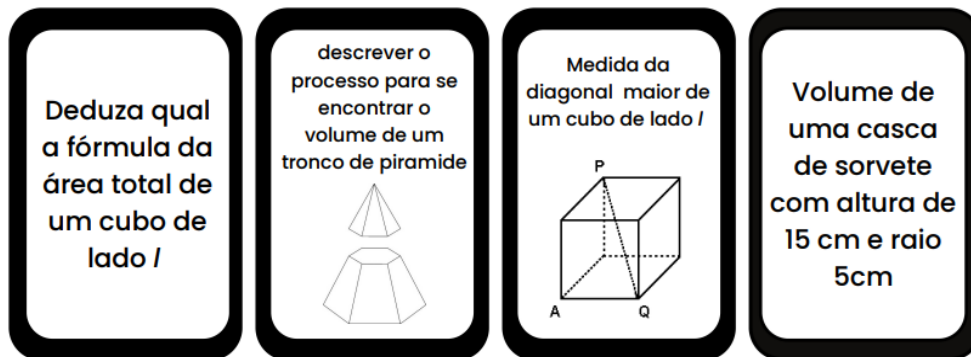
Fonte: Produção do autor (2023)

**Carta inversão:** É possível inverter o sentido que segue o jogo; se o jogo está no sentido horário, passa para o anti-horário (ver figura 2).

**Carta Desafio:** Ao utilizar essa carta, o próximo jogador deverá resolver o desafio proposto na carta; caso o jogador não saiba respondê-lo, deve pegar 4 cartas no monte. Entretanto, se o jogador tiver outra carta desafio, ele poderá jogá-la sobre a mesa e passar o desafio para o próximo jogador; se esse jogador não souber resolvê-lo, o mesmo deverá comprar 8 cartas no monte. De maneira análoga, caso esse jogador possua outra carta desafio, segue-se o mesmo procedimento (ver figura 3).



Figura 3 - Cartas desafio

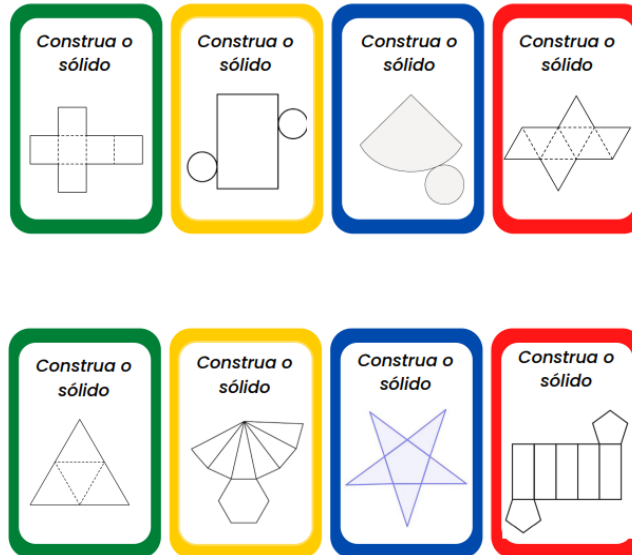


Fonte: produção do autor (2023)

**Carta construa o sólido:** Ao jogar essa carta, o próximo jogador deverá dizer a que sólido se refere a planificação contida na carta; se o jogador não souber, deve-se pegar, no monte, 2 cartas. Caso o jogador possua outra carta desse tipo, e não souber resolver a carta sobre a mesa, ele pode jogá-la e passar o desafio para o próximo jogador; caso o próximo jogador não saiba resolver, ele deverá

pegar 4 cartas no monte, mas, se o mesmo tiver outra carta resolva, pode-se jogá-la sobre a mesa passando a responsabilidade para o próximo jogador. Vale destacar que a carta só pode ser jogada, se a cor da mesma for equivalente à da carta que está sobre a mesa (ver figura 4).

**Figura 4 – Cartas construa o sólido**



Fonte: produção do autor (2023)

**Carta stop:** Bloqueia a jogada do próximo jogador; só pode ser jogada quando a carta da mesa tiver na cor equivalente à cor da carta que o jogador possui (ver figura 5).

**Figura 5 – Cartas stop**



Fonte: produção do autor (2023)

**Carta Poliedro:** A carta que possuir o nome “poliedro”, quando jogada, o jogador pode escolher um adversário para comprar uma carta ao monte (ver figura 6).



**Figura 6 – Cartas poliedro**



Fonte: produção do autor (2023)

Vence o jogador quem não tiver mais nenhuma carta na mão, não sendo necessário gritar UNO quando tiver apenas 1 carta na mão.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Petrolina, com 34 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio. Acerca da faixa etária, não houve nenhum estudante com menos de 15 ou mais de 17 anos entre os participantes, sendo que, em sua maioria, tinham 16 anos de idade. O desenvolvimento da pesquisa contemplou as seguintes etapas:

1ª Etapa - A organização do laboratório, realizada antes da chegada dos estudantes, teve como objetivo preparar o ambiente onde seriam desenvolvidas as atividades. Dessa forma, o pesquisador organizou os materiais utilizados para a projeção dos slides com as regras do jogo, além de disponibilizar os baralhos de cartas em cada mesa, já prevendo quantos grupos seriam formados.

2ª Etapa - Apresentação do jogo “UNO Geométrico” aos estudantes participantes e preenchimento do termo de assentimento livre e esclarecido. Nesse momento, o bolsista desenvolveu as primeiras socializações com as turmas, apresentando o projeto e os objetivos do jogo aos estudantes.

3ª Etapa - Aplicação do jogo matemático “UNO Geométrico”, abordando, em primeira mão, alguns conceitos de Geometria Espacial inerentes ao desenvolvimento da proposta. Nessa etapa, teve-se como finalidade verificar as potencialidades do jogo na aprendizagem das formas geométricas espaciais, suas fórmulas e aplicações, investigando as principais dificuldades dos discentes e auxiliando-os sempre que necessário.

4ª Etapa - Aplicação do questionário de verificação. Ao final da vivência do jogo, foi possível analisar o ponto de vista dos estudantes, em relação às



experiências proporcionadas pela atividade lúdica, por meio da aplicação de um questionário de verificação, que permitiu uma análise das contribuições do jogo para a aprendizagem do conteúdo trabalhado.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de observação direta e da coleta de dados. A coleta de dados, como mencionado na 3ª etapa, foi realizada por meio de questionário aplicado ao final da vivência do jogo.

Para Rodrigues (2006), o uso de questionário possibilita aos pesquisados se sentirem mais seguros ao responder os questionamentos que o constituem, haja vista que, para sua aplicação, não é necessária a presença do pesquisador. Quanto aos riscos e desconfortos, não existem riscos para os sujeitos da pesquisa, já que os participantes não serão identificados. Além do mais, a participação dos estudantes na pesquisa se deu por adesão própria. Assim, não existiram riscos de constrangimentos ou mal-estar por parte dos estudantes participantes.

Por questões éticas, a identificação dos estudantes foi preservada, sendo cada estudante identificado pela letra A acompanhado por um número de 1 a 34. Por exemplo, a descrição B5 corresponde ao estudante 5 da turma B.

Após a coleta por meio de questionário, foi realizada uma análise dos dados com a sistematização das respostas obtidas nas questões fechadas e a identificação de termos/categorias representativas das respostas obtidas. Os dados, após categorizados e quantificados, foram analisados qualitativamente a partir dos objetivos propostos para este estudo. Em nenhuma situação, as respostas apresentadas pelos participantes foram personalizadas ou modificadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção trata dos resultados obtidos na proposta em questão. Em um primeiro momento, serão apresentadas as informações concernentes ao comportamento e ações desenvolvidas pela turma durante a vivência do jogo. Em seguida, serão expostos e discutidos os dados revelados no questionário de verificação.

No tocante ao rendimento da turma, embora numerosa, obteve ótimos resultados referentes à formulação de questionamentos pontuais sobre as características dos sólidos e sugestões de adaptações de algumas das regras do jogo. Dessa forma, foi possível contribuir segundo as indagações fomentadas pelos



grupos dessa turma. Vale ressaltar que alguns estudantes não seguiram à risca as regras impostas, ocasionando um certo desordenamento das atribuições referentes ao andamento do jogo.

O fator disciplinar é algo que influencia diretamente no desenvolvimento de qualquer atividade pensada em uma turma numerosa. Nessa perspectiva, o pesquisador não encontrou dificuldades relevantes para dar prosseguimento à atividade, salvo em alguns momentos em que alguns estudantes demonstraram desinteresse em jogar e acabaram desviando a atenção dos outros grupos com conversas paralelas, uma vez que já haviam concluído a primeira rodada.

Assim, o pesquisador buscou alternativas para contornar essa situação, sugerindo que esses estudantes utilizassem seus *smartphones* para auxiliar no entendimento das propriedades abordadas no jogo, o que aumentou as chances de êxito da atividade e contribuiu para a aprendizagem do grupo (ver figura 7).

**Figura 7 - Estudante utilizando o *smartphone* como ferramenta de auxílio**



Fonte: Produção do autor (2023)

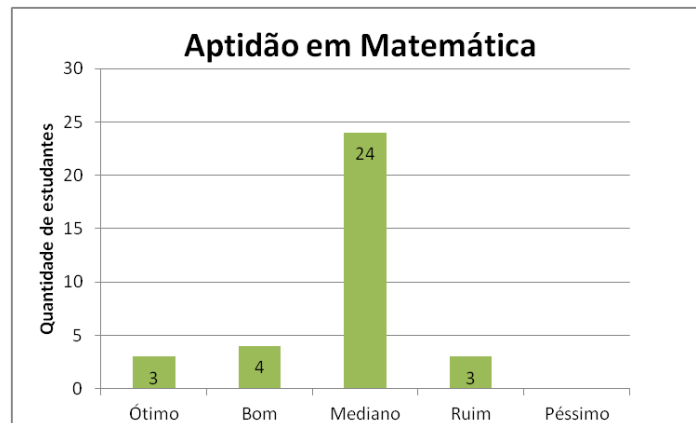
Contudo, não houve nenhum empecilho ou resistência por parte dos estudantes para o cumprimento das atividades propostas. A turma obteve um rendimento razoável nas questões disciplinares, mesmo com a grande quantidade de estudantes. Assim, obter um controle significativo da turma se mostrou uma atividade trabalhosa, porém os alunos se mostraram muito participativos durante todo o processo.



Acerca do questionário de verificação, cada uma continha seis questões, sendo as duas primeiras respectivamente referentes ao gênero e à idade dos estudantes. Das quatro questões restantes, duas buscavam a promoção de uma autoanálise por parte dos estudantes acerca de sua aptidão em Matemática e em Geometria Espacial, e as outras duas se referiam às dificuldades encontradas durante o jogo e à influência do jogo na aprendizagem do tema, respectivamente.

Dessa forma, a primeira questão avaliada se referiu à autoavaliação da turma em relação à sua aptidão em Matemática, questão pertinente às etapas posteriores, como mostra o gráfico 1.

**Gráfico 1 - Autoavaliação da turma do 2º ano B - Aptidão em Matemática**



Fonte: Produção do autor (2023)

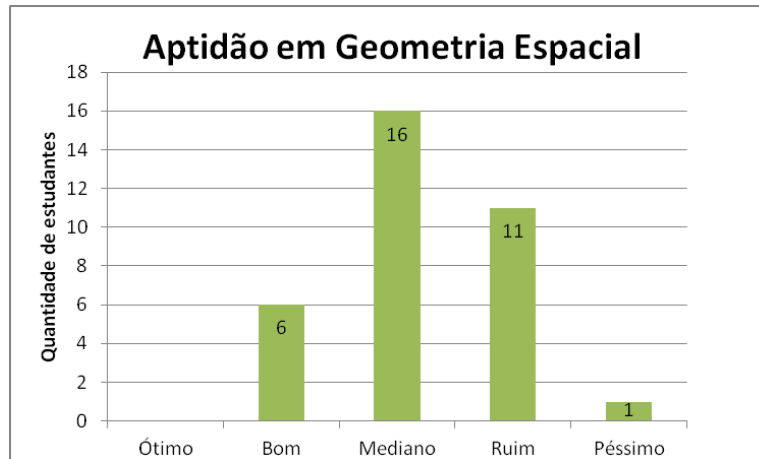
O gráfico mostra que a maioria dos estudantes se considerava mediana na disciplina. De encontro a essa questão, subentende-se que o fato de muitos dos estudantes se colocarem na categoria mediana pode indicar que eles consideram ter um nível razoável de compreensão em Matemática, mas não se sentem totalmente confiantes ou confortáveis com todos os tópicos. Eles podem ter dificuldade em alguns conceitos ou problemas mais desafiadores, mas também têm um conhecimento sólido em outros aspectos da disciplina.

De maneira positiva, percebe-se que não há casos de total aversão à disciplina na turma, uma vez que a categoria 'péssimo' não foi escolhida por nenhum participante, um fator que, de certa forma, auxilia na diminuição do rigor na procura por implementações de intervenções pedagógicas.



Buscando complementar os resultados avaliados pelo gráfico 1, o gráfico 2 expõe a autoavaliação dos estudantes no tocante à sua aptidão em Geometria Espacial, revelando alguns pontos interessantes sobre a identidade da turma, os quais serão posteriormente debatidos.

**Gráfico 2 - Autoavaliação da turma - Aptidão em Geometria Espacial**



Fonte: Produção do autor (2023)

É possível extrair informações interessantes do gráfico 2. Primeiramente, é visível que nenhum dos estudantes se considerava 'ótimo' no conteúdo. Como justificativa, subentende-se que não havia, por parte dos estudantes, total confiança para demonstrar suas habilidades matemáticas referentes ao desenvolvimento de atividades de Geometria Espacial, o que pode ocasionar certo receio em estudá-la.

Não obstante, antes do início da vivência, ao questionar um dos estudantes da turma sobre o quão seguro ele se sentia em resolver problemas de Geometria Espacial à luz de uma perspectiva lúdica, o pesquisador obteve a seguinte resposta:

[...] *Rapaz... já pelo nome, dá um frio na barriga, pois parece difícil, mas seria bom se eu fizesse, gostaria muito da experiência* (Estudante B1, 16 anos).

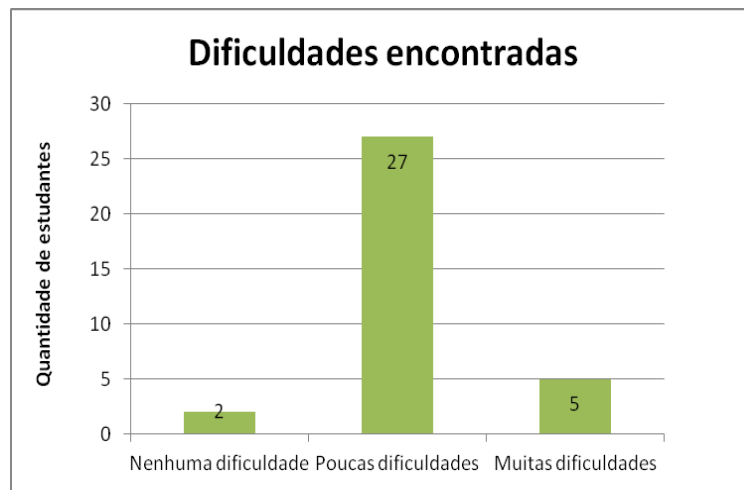
Nota-se que, de fato, houve um certo receio do estudante em se deparar com o conteúdo, porém a garantia da natureza lúdica da atividade gerou um certo contentamento e até mesmo uma predisposição em participar, como já defendido por Teixeira e Apresentação (2014) e Grandó (2015).



O fato de apenas 6 estudantes se considerarem bons no conteúdo reafirma, fortemente, a necessidade de romper com diversos paradigmas que permeiam o tema, sendo indispensável propostas que viabilizem uma interação proveitosa dos estudantes durante as atividades, como indica Lara (2004).

Acerca da vivência da proposta, os gráficos 3 e 4 expõem os dados referentes às dificuldades encontradas e às contribuições do jogo na aprendizagem dos estudantes da turma.

**Gráfico 3 - Dificuldades encontradas durante a vivência do jogo**



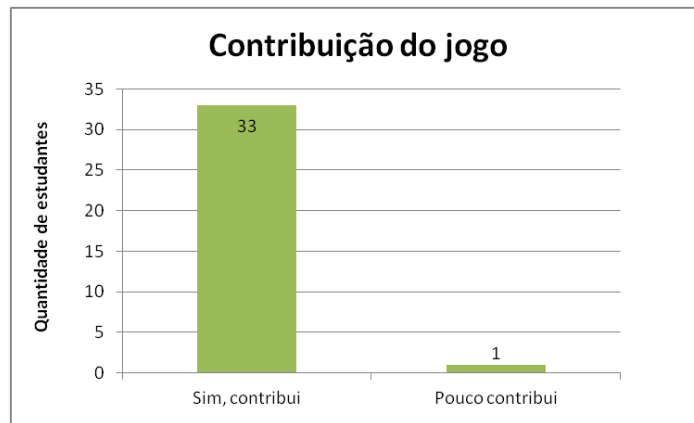
Fonte: Produção do autor (2023)

Em sua maioria, os estudantes optaram por selecionar a opção ‘poucas dificuldades’, mais uma vez, corroborando com os ideais provenientes da identidade do jogo, a qual se encontra pautada na simplificação do conteúdo, atribuindo-lhe uma visão mais concernente à realidade do estudante (Pernambuco, 2012).

É importante, também, atentar-se àqueles que obtiveram muitas dificuldades durante a vivência. Esses estudantes, embora poucos, devem ser os principais alvos de propostas que promovem apoio adicional ou de abordagens de ensino diferenciadas para que superem suas dificuldades. Essas podem estar ligadas a diferentes fatores que transitam desde a falta de interesse, comum em jovens dessa faixa etária, a obstáculos epistemológicos de maior gravidade.



#### Gráfico 4 - 2º ano B - Avaliação dos estudantes acerca da contribuição do jogo



Fonte: Produção do autor (2023)

Quase que, de maneira unânime, a turma reconheceu que o jogo trouxe contribuições para a aprendizagem de Geometria Espacial. Esse dado condiz com o esperado no início do desenvolvimento da proposta. É importante ressaltar que o planejamento foi um fator crucial para o resultado final obtido nessa turma, como já mencionado por Lopes, Rodrigues e Rodrigues (2020), quando dissertam sobre a importância de um bom planejamento para a condução de atividades lúdicas que visam promover a aprendizagem.



### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando há a inserção de metodologias que permitem uma aprendizagem interativa, há também uma relação mútua entre professor e aluno no sentido de promover a ascensão dos conhecimentos relativos a determinada temática, tendo em vista que o professor deixa de ter um papel centralizador e passa a ser um mediador para a aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, a proposta tratada nesta pesquisa trouxe contribuições inerentes às práticas pedagógicas em aulas de Matemática, uma vez que foi de encontro a uma metodologia alternativa no estudo de Geometria Espacial, tema que, como avaliado na pesquisa, não é muito atrativo para os estudantes.

Os resultados apontados revelaram que o jogo UNO Geométrico se mostrou uma ferramenta eficaz para tratar tópicos de Geometria Espacial na medida em que promoveu uma óptica diferenciada desse conteúdo. Além disso, pos-

sibilitou uma análise de aproveitamento da turma que trouxe à tona aspectos referentes às dificuldades encontradas durante a vivência.

De modo geral, salienta-se que há, ainda, a necessidade de um trabalho contínuo que possua olhares para atividades com essa finalidade, a fim de que haja uma crescente evolução do conhecimento e manutenção dos saberes desses estudantes. Entretanto, o envolvimento e a interatividade da turma, durante a proposta, evidenciam a necessidade de avaliar o ensino de Matemática sob uma perspectiva lúdica.

## REFERÊNCIAS

BIANCHINI, G.; GERHARDT, T.; DULLIUS, M. M. Jogos no ensino de Matemática “Quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática?”. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.l.], v. 2, n. 4, maio 2011. ISSN 2176-3070. Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/83>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

BRASIL, M. E, S, E, Média, Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologia**. Brasília: MEC, 2000.

BULIGON, B. A.; VILLWOCK, R. Estratégias de ensino de Geometria Espacial. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2016. PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Curitiba: SEED/PR., 2018. v.1, p. 01-21. (Cadernos PDE). Disponível em <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_mat\\_unioeste\\_beatrizalbertonbuligon.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unioeste_beatrizalbertonbuligon.pdf)>. Acesso em 30 ago. 2023. ISBN 978-85-8015-093-3

GRANDO, R. C. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, ISSN 2236-2150 – V. 05, N. 02, p. 393-416, outubro, 2015.

LARA, I. C. M. de. **O jogo como estratégia de ensino de 5ª a 8ª série**. 2004. Disponível em < <http://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC63912198004.pdf> > Acesso em: 22 ago 2018.



LOPES, C. A. da S.; RODRIGUES, K. C.; DE CHIARO RIBEIRO RODRIGUES, S. R. Jogos cooperativos e argumentação: potencialidades para a promoção do pensamento crítico e reflexivo no ensino de Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 244–263, 2020. DOI: 10.26843/rencima.v11i3.2293. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2293>>. Acesso em: 7 jul. 2023.

PERNAMBUCO, S. E. **Parâmetros Curriculares, de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Recife: SEE, 2012.

PEREIRA, R. T. **Do professor tradicional ao inovador: novos papéis docentes**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/117514>>. Acesso em 07 de julho de 2023.

RODRIGUES, A. J. **Metodologia Científica**. São Paulo: Avercamp, 2006.

TEIXEIRA, R. R. P; APRESENTAÇÃO, K. R. S. da. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 15, n. 28, p. 302-323, jan./jun. 2014.



# 2

## EXPLORANDO OS PRISMAS NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INTERATIVA COM A CALCULADORA GRÁFICA GEOGEBRA 3D<sup>7</sup>

*Jhony Luiz Oliveira Jordão<sup>(1)</sup>*

*José Nilson Coelho de Sousa<sup>(2)</sup>*

*Nancy Lima Costa<sup>(3)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0009-0004-6233-4089; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: jhonyoliveir@outlook.com.

<sup>(2)</sup> ORCID: 0009-0002-5029-4396; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: josensousajns@gmail.com.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0001-5313-5070; Universidade de Pernambuco, docente, pesquisadora, Brasil, E-mail: nancy.costa@upe.br.



### INTRODUÇÃO

Os anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) são de extrema importância para a compreensão da Matemática, pois nesta etapa escolar ocorre a transição da Aritmética para a Álgebra. Dentre as etapas desse processo de transição está o processo de modelização matemática, o qual permite estudar e criar objetos matemáticos a partir dos já existentes. A relevância dos modelos e da identificação de padrões matemáticos são temáticas frequentes dos programas de extensão “Desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental”, desenvolvido por membros do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Educação Matemática Inclusiva (LEPEEMI) da Universidade de Pernambuco - Campus Petrolina. Este programa de extensão possui como eixo norteador a promoção do desenvolvimento e a aplicação de abordagens didáticas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem de conceitos algébricos.

Nas reuniões dos programas de extensão foram realizadas discussões sobre os trabalhos de Teres, Grandó (2021) e Usiskin (1994), acerca das dificuldades dos estudantes dos anos iniciais do EF no processo de desenvolvimento do pensamento algébrico e dentre as reflexões emergiu o seguinte questionamento: Quais dificuldades os estudantes apresentam durante a conceitualização dos saberes algébricos diante das propriedades da multiplicação (comutatividade e distributividade), com o auxílio do material dourado?

A fim de levantar hipóteses sobre o questionamento supracitado, foi desenvolvida a oficina intitulada “Operações Matemáticas e Configurações Retangulares”, com a finalidade que estas propriedades fossem melhor compreendidas a partir da observação de padrões e que os estudantes criassem modelos para representá-las. Nesse sentido, buscou-se utilizar e aprimorar recursos metodológicos e construir uma sequência didática que se mostrasse eficaz para a aprendizagem, fomentada pelas habilidades e competências delineadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ademais, relacionadas, particularmente, ao domínio dos objetos de conhecimento da unidade temática Álgebra e que tenham por finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico.

No âmbito deste estudo, foram estabelecidas como pressupostos a possibilidade de que a complexidade organizacional da tarefa em si tenha contribuído para dificultar a compreensão dos estudantes ou, ainda, que haja uma falta de entendimento por parte dos estudantes em relação à leitura e interpretação de texto dos problemas apresentados. Com o objetivo geral de analisar o processo de conceitualização de propriedades da multiplicação na Álgebra, os objetivos específicos foram delineados da seguinte forma: investigar o nível de aprendizagem referente aos objetos de conhecimento da comutatividade e distributividade da multiplicação em relação à soma; identificar os problemas específicos que os estudantes encontraram maior dificuldade em resolver.

Este capítulo está organizado em cinco tópicos. No primeiro, é apresentado o contexto da BNCC e o ensino da Álgebra, pautando-se na concepção algébrica da Aritmética generalizada; no segundo, é apresentada a Teoria dos Campos Conceituais; em seguida, os Procedimentos Metodológicos, na sequência os Resultados e, por fim, as Considerações Finais do trabalho.



## BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DA ÁLGEBRA

O ensino da Matemática no Ensino Fundamental (EF) é organizado pela BNCC em unidades temáticas, a saber: números, álgebra, grandezas e medidas, Geometria e Estatística e probabilidade. No que tange o ensino de Álgebra, nos anos iniciais do EF, é recomendado a utilização de modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas. Para isso, é necessário que os estudantes identifiquem regularidades e padrões, transitando entre as formas de representação, em seus contatos formais e informais com as operações matemáticas, seja com símbolos conhecidos e/ou desconhecidos (Brasil, 2017).

Saunders, Mac Lane e Garret Birkhoff (1967, *apud* Usiskin, 1994, p. 9), afirmam que a Álgebra nas redes de ensino é entendida, inicialmente, como a arte de manipular somas, produtos e potências de números, baseando-se apenas nesses manuseios. No entanto, tais manipulações seguem estruturas válidas para a operação de funções, de modo que podem ser levadas a efeito com letras a qual representam os números ou além, a “coisas” que pertencem a conjuntos de elementos e satisfazem regras básicas. Nesse contexto, a BNCC defende a abordagem mais abrangente da aritmética, sem a necessidade de diferenciação dos dois ramos dessa área de conhecimento, de tal forma que os estudantes sejam mediados e induzidos a perceber as particularidades e sistematizar os padrões, assim, levando a compreensão de formas mais gerais as quais se aplicam aos contextos aritméticos.

Além disso, Usiskin (1994), em seus estudos sobre a Álgebra da escola média, equivalente ao Ensino Médio, categoriza as concepções da Álgebra em quatro, são elas: aritmética generalizada, estudo de procedimentos para resolver problemas, estudo de relações entre grandezas e estudo de estruturas. Apesar de estarem classificadas em concepções distintas, todas convergem para a generalização de conceitos e propriedades matemáticas. Na perspectiva da Álgebra como generalização da aritmética, percebe-se a interseção dos conceitos nos dois ramos, de tal modo que amplia os conhecimentos prévios da Aritmética adquiridos ao longo da trajetória escolar e social do indivíduo, de maneira que esse conhecimento servirá de suporte para o estabelecimento e consolidação dos conceitos algébricos.



O processo no qual os estudantes generalizam ideias matemáticas a partir de situações particulares são preconizadas pela BNCC a fim de estimular o desenvolvimento do pensamento algébrico. Nesse sentido, Blanton e Kaput (2005, *apud* Coelho; Aguiar, 2018, p. 178) defendem que esse processo ocorra mediante o discurso de argumentação, e expressados, gradativamente, em caminhos formais e apropriados à sua idade.

Desse modo, os primeiros contatos com o pensamento algébrico devem ocorrer de forma intuitiva com a perspectiva de apresentação das ideias de generalização, utilizando variadas formas de expressar regularidades e padrões, sem recorrer, necessariamente, ao uso de letras. Assim, correlacionando as habilidades da unidade temática Números e uma das concepções de Álgebra, a Aritmética generalizada.

## TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: UM BREVE DELINEAR

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Gérard Vergnaud (1933-2021), propõe que o conhecimento está organizado em campos conceituais. Isso significa que o conhecimento é uma combinação de informações, estruturas, conceitos, relações, conteúdos e técnicas adquiridas por meio da aprendizagem, experiência e prática, em resumo, tanto o saber fazer como os saberes expressos. A TCC fundamenta-se na ideia de que o indivíduo constrói seu conhecimento de forma ativa, por meio da interação com o ambiente e da assimilação e acomodação de novas informações. Essa abordagem reconhece a importância da construção de conceitos e relações para o desenvolvimento cognitivo e a compreensão do mundo ao nosso redor.

Um campo conceitual consiste em um conjunto de *situações*. Por exemplo, no campo conceitual das estruturas aditivas temos um conjunto de *situações* que requerem adição, subtração ou uma combinação dessas duas operações. Da mesma forma, no campo conceitual das estruturas multiplicativas temos um conjunto de *situações* que exigem multiplicação, divisão ou uma combinação dessas duas operações. Uma das vantagens dessa abordagem baseada em *situações* é a capacidade de gerar uma classificação com base na análise das tarefas cognitivas e dos procedimentos envolvidos em cada uma delas. Em síntese, um campo conceitual nada mais é do que o campo de validade de determinados



saberes, neste caso, a Álgebra poderia ser vista como campo conceitual (Vergnaud, 1996).

É importante destacar que, segundo Vergnaud (1996), o conceito de *situação* não se refere à situação didática, mas sim à tarefa em si. A ideia é que qualquer situação complexa pode ser analisada como uma combinação de tarefas e é essencial compreender a natureza e a dificuldade específica de cada uma delas.

As ideias fundamentais relacionadas à *situação* são a variedade e a história. Em primeiro lugar, existe uma ampla variedade de situações dentro de um determinado campo conceitual e as variáveis de situação são uma maneira sistemática de gerar o conjunto de classes possíveis. Em segundo lugar, a história desempenha um papel importante no desenvolvimento do conhecimento dos estudantes, uma vez que ele é formado pelas situações com as quais eles se deparam e gradualmente dominam. Especificamente, as primeiras situações desempenham um papel crucial ao atribuir significado aos conceitos e procedimentos que estão sendo ensinados (Vergnaud, 1996).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho trata-se de um relato de experiência de uma das atividades desenvolvidas no Programa de Extensão intitulado “O desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental” e tem caráter qualitativo e exploratório. A partir da inquietação em elaborar recursos metodológicos para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do EF, especialmente, ao relacionar as unidades temáticas propostas pela BNCC.

Diante da habilidade EF04MA06, pretendeu-se explorar as propriedades da multiplicação por meio de casos específicos, buscando a generalização dos resultados e estabelecendo significado da operação atrelado à configuração retangular.

A oficina intitulada “Operações Matemáticas e Configurações Retangulares” foi vivenciada durante a Semana de Extensão Universitária da UPE *campus* Petrolina em outubro de 2022. A oficina foi aplicada em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental da rede municipal, localizada na zona urbana do municí-



pio de Petrolina - PE, contou com a participação de 22 estudantes, teve duração de duas horas e foi organizada em dois momentos.

No primeiro momento, buscou-se estimular as noções do conceito de comutatividade da multiplicação e no segundo momento, a noção e generalização da propriedade da distributividade da multiplicação em relação à soma. Para isso foram realizadas atividades individuais e com a utilização do material dourado.

A atividade proposta no primeiro momento tinha como finalidade relacionar a comutatividade da operação multiplicativa com a quantidade de quadrados compondo a configuração retangular. A partir de exemplos compostos por duas figuras divididas em quadrados menores, com a mesma quantidade e a diferença sendo apenas das figuras rotacionadas em  $90^\circ$ . A atividade era composta por quatro itens com perguntas feitas a partir dos três exemplos, com formatos distintos, mas com a mesma área.

No primeiro item, esperava-se dos estudantes a percepção de que as configurações retangulares possuíam a mesma quantidade de quadradinhos, utilizando as suas próprias estratégias para isso. O segundo item, visava estimular que os estudantes notassem que o número de quadradinhos nas figuras de cada exemplo era o mesmo, independente da configuração. No terceiro item, esperava-se que os estudantes representassem o número de quadradinhos a partir de multiplicações, a partir do número de linhas e do número de colunas, assim como, perceber que mesmo que a ordem do número de colunas com o número de linhas inverta (generalizando o fato de que a ordem dos fatores não altera o produto), o produto permanece o mesmo, de modo a justificar a mesma quantidade de quadradinhos em ambas as figuras.

Por último, no quarto item, buscou-se investigar quais configurações retangulares poderiam ser feitas pelos estudantes com 24 quadradinhos. Para isso, foi utilizado o material dourado, material concreto que possibilita as tentativas por teste de forma manipulável, de tal forma que fosse possível descrever o número por meio de multiplicações.

A etapa subsequente da atividade foi planejada com o objetivo de propiciar o desenvolvimento de conhecimentos relativos à distributividade. Nessa etapa, foram apresentados sete itens sequenciais em uma nova atividade, em que as configurações retangulares dos primeiros itens formam uma outra figura



maior composta pela junção das duas. Por meio dos questionamentos, buscou-se sempre induzir os estudantes para que, por própria constatação, generalizasse o fato a partir de casos específicos.

Nos dois primeiros itens era esperado que os estudantes representassem a quantidade de quadrados que formam a região retangular em cada exemplo, por meio de multiplicações, como já utilizado no primeiro momento. Os terceiros e quarto itens tinham como objetivo induzir os estudantes para que escrevessem a junção das figuras em cada exemplo. O quinto item visava potencializar o entendimento do resultado anterior, por meio da soma dos resultados das multiplicações das figuras anteriores para cada exemplo.

No sexto item foi proposto que o estudante tentasse comparar os resultados encontrados nos itens anteriores, buscando introduzir a noção de generalização da propriedade distributiva da multiplicação em relação à soma. E, no último item, com intenção de estimular a realização do processo inverso ao que já foi desenvolvido, ou seja, partir da expressão numérica para a representação geométrica em uma malha quadriculada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Optamos por construir quadros com as relações de erros e acertos cometidos em cada item, a fim de identificar quais seriam as principais dificuldades dos estudantes durante a resolução e como poderia melhorar a proposta para que o estudante alcance os objetivos pretendidos. Foi optado por construir quadros com as relações de erros e acertos cometidos em cada item, a fim de identificar quais seriam as principais dificuldades dos estudantes durante a resolução e como poderia melhorar a proposta para que o estudante alcance os objetivos pretendidos. E em seguida, apresentado figuras que correspondem as resoluções dos estudantes com os principais erros diante das tarefas. Pois, de acordo com Cury (1994), o erro é um elemento fundamental no processo de ensino, a partir dele é possível compreender como o aluno pensa e daí em diante traçar novas estratégias.

Pois, de acordo com Cury (1994), o erro é um elemento fundamental no processo de ensino, a partir dele é possível compreender como o aluno pensa e daí em diante traçar novas estratégias.



O Quadro 1 evidencia que a maior parte dos estudantes não conseguiram chegar à resposta esperada nos itens a), b) e c). No item d), a metade da turma conseguiu expressar mais de uma representação.

**Quadro 1 – Quantidade de acertos e erros de cada item na Atividade I**

Itens	Nº de acertos	Nº de erros
a)	6	16
b)	5	17
c)	5	17
d)	11	11

Fonte: Produção dos autores.

Após a análise das resoluções, foi possível verificar qual o principal erro que os estudantes cometeram ao resolver os itens a) e b). Tornou-se evidente que os discentes não compreenderam que deveriam comparar as figuras entre si em cada exemplo e não entre os exemplos. Por conta disso, os estudantes explicitam que as figuras com maior número de quadradinhos seriam as 3, 4, 5 e 6 e as com menor sendo 1 e 2. Os estudantes não notaram que os pares das figuras em cada exemplo (1 e 2; 3 e 4; 5 e 6) têm a mesma quantidade de quadradinhos e a quantidade de erros similares no item foi expresso por 16 estudantes. Além disso, as respostas evidenciam que os estudantes apenas contaram a quantidade de quadradinhos nas figuras, ou seja, não adotaram a multiplicação como meio para resolver o problema.

No item c) da Atividade I, buscou-se verificar se os estudantes conseguiam partir do concreto para o abstrato, representando a quantidade de quadradinhos por meio da multiplicação. É possível perceber que o estudante, ilustrado na Imagem 1, representa apenas as figuras de 3 a 6 na forma de multiplicação, esquecendo de representar a figura 1 e 2, ou o inverso. De modo similar, outros 13 estudantes fizeram o mesmo em suas soluções. Isso revela que os estudantes conseguem resolver o que é solicitado, mas acabam esquecendo de representar



um dos exemplos, acredita-se que isso aconteceu devido à disposição dos itens na atividade.

**Imagem 1- Resposta do estudante na Atividade 1, item c)**

c) Como poderia expressar a quantidade de quadradinhos em cada figura a partir de multiplicações? *3 multiplicado por 8*

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 3 \\ \hline 24 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$$

Fonte: Produção dos autores.

Na Imagem 2, são ressaltados dois erros mais comuns cometidos pelos estudantes no item d). Neste item, buscou-se instigar o estudante a representar a quantidade de quadradinhos em cada figura por diferentes multiplicações de números naturais diferentes das já apresentadas no item c) pelos próprios estudantes, ou seja, instigando novamente a generalização.

**Imagem 2 – Respostas de estudantes na Atividade I, item d)**

d) Quais seriam outras possibilidades de escrever o número 24 como resultado da multiplicação de dois números? *6 multiplicado por 4*

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

d) Quais seriam outras possibilidades de escrever o número 24 como resultado da multiplicação de dois números?

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 12 \\ \hline 24 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48 \\ - 24 \\ \hline 24 \end{array}$$

Fonte: Produção dos autores.

Como é possível observar, na primeira resposta o estudante apresenta somente uma possibilidade e de modo similar, outros 9 discentes fizeram o mesmo, enquanto que, na segunda resposta o estudante apresenta uma soma ao invés de multiplicação. Conforme ilustrado na Imagem 2, é possível perceber que a maior parte dos estudantes que erram não compreenderam que era necessário apresentar mais de uma forma de multiplicação, apresentando apenas uma. Dessa forma, supõe-se que os estudantes entendem em parte o que é solicitado e talvez por este motivo não apresentam mais de uma representação.



Durante a Atividade I foi utilizado o material dourado como auxílio de visualização da situação proposta nos itens a) e b), e nos itens c) e d). A opção pelo uso deste material deu-se para instigar os estudantes a visualizar diferentes disposições retangulares que resultaram na mesma área, ou seja, os estudantes poderiam visualizar todas as representações possíveis dos produtos solicitados.

A partir da utilização do material dourado foi possível perceber que a Atividade I, ora apresentada, poderia ser reelaborada na sua organização para evitar confusão durante a resolução, sendo os mesmos itens repetidos em exemplos separados, dessa forma seria possível evitar o erro cometido nos itens a) e b), de comparar todas as figuras ao invés das figuras apresentadas em cada exemplo.

Já no item d), poderia ser solicitado a construção de uma figura retangular com auxílio do material dourado para que o próprio estudante pudesse perceber as diferentes formas de representação de um mesmo produto através de diferentes disposições retangulares. Dessa forma, o estudante poderia usar a figura construída como modelo, sendo essa mais uma etapa no processo da generalização.

O Quadro 2, referente às respostas da Atividade II, mostra que a maior parte dos estudantes acertaram os itens a), b), c) e d). Nestes itens era esperado que os estudantes mobilizassem o conceito de distributividade. Além disso, evidencia-se que os estudantes não conseguiram atender o que era solicitado nos itens e) e g). Acredita-se que o motivo que levou ao pouco quantitativo de respostas nos últimos itens da sequência, pode ter sido por conta do tempo estipulado para trabalhar a sequência didática, de modo que foram trabalhados um momento após o outro, levando os estudantes ao cansaço e, possivelmente, alguns estudantes desenvolvendo as atividades mais rapidamente em relação aos demais colegas.

O Quadro 2 apresenta o desempenho dos estudantes na Atividade II, esta atividade buscou verificar a habilidade EF04MA06.

**Quadro 2 - Quantidade de acertos e erros de cada item na Atividade II**

Itens	Nº de acertos	Nº de erros	Não fez
a)	16	2	3
b)	22	0	0
c)	22	0	0
d)	20	2	0
e)	0	16	6
f)	3	3	16
g)	0	8	14

Fonte: Produção dos autores.



Na Imagem 3 é possível verificar o erro que os estudantes cometeram ao resolver o item a) da segunda atividade. Neste item a) e no item b) era esperado que os estudantes apresentassem multiplicações que representassem essas figuras para que posteriormente fossem utilizadas para representar uma soma de multiplicações nos itens c) e d). Por meio das resoluções dos estudantes, ficou claro que este foi um erro pontual de contagem dos quadradinhos, porém não fica evidente o que levou o estudante a pensar dessa forma para representar a figura 3 com 15 quadradinhos pelo produto  $3 \times 8$ .

### Imagem 3 – Resposta de um estudante na Atividade II, itens a) e b)

Exemplo 2:

Figura 3


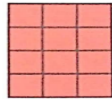


Figura 4



a) Represente a quantidade de quadradinhos nas figuras 3 e 4 a partir de multiplicações.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 8 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline 12 \end{array}$$

Exemplo 2:

Figura 3

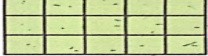
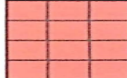


Figura 4



a) Represente a quantidade de quadradinhos nas figuras 3 e 4 a partir de multiplicações.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 8 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline 12 \end{array}$$

Fonte: Produção dos autores.

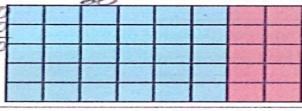


A partir da Imagem 4, podemos verificar que alguns estudantes não compreenderam o que solicitado no item d), representando as quantidades como uma soma. Por outro lado, aqueles que conseguiram responder de forma correta não usaram soma de multiplicações, apenas multiplicações, como nos itens a) e b). O estudante representa em forma de soma ao invés de produto:  $5 \times 6 + 5 \times 2 = 5 \times (6+2)$ .

### Imagem 4 – Resposta de um estudante na Atividade II, item d)

Exemplo 3:

Figura 5




d) A figura 5 é uma junção entre as figuras 1 e 2, como expressar a quantidade de quadradinhos a partir de uma multiplicação?

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 10 \\ \hline 40 \end{array}$$

Exemplo 3:

Figura 5



d) A figura 5 é uma junção entre as figuras 1 e 2, como expressar a quantidade de quadradinhos a partir de uma multiplicação?

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 10 \\ \hline 40 \end{array}$$

Fonte: Produção dos autores.

A Imagem 5 evidencia a dificuldade dos estudantes em mobilizar a propriedade distributiva do produto em relação à soma. Na primeira resposta destacada podemos perceber o teorema em ação, manifestado primeiro nos itens c) e d) da Atividade I, na qual era solicitado aos estudantes que escrevessem um produto de diferentes formas. Além disso, percebe-se o Teorema em Ação na resposta em destaque, no que se refere a manifestação do conceito de comutatividade. Já a segunda resposta parece mostrar que o estudante entende as figuras dos itens c) e d) da Atividade II como soma de multiplicações, apesar de não terem explicitado isso em suas respostas. Neste item, nenhum estudante conseguiu representar uma soma entre multiplicações, isso mostra a necessidade de propor mais situações onde esta habilidade seja mobilizada a fim de que os estudantes consigam atingir a conceitualização do saber algébrico distributividade.

#### Imagem 5 – Respostas de estudantes na Atividade II, item e)

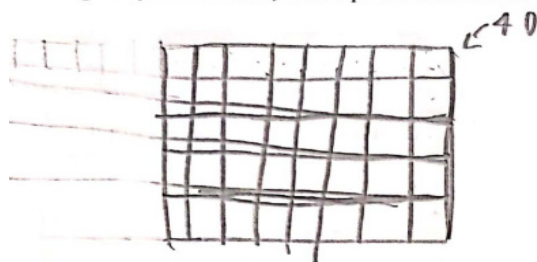
e) É possível representar a quantidade de quadradinhos a partir de uma soma entre multiplicações? Se sim, como poderia ser feito?

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 10 \\ \hline 30 \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 30 \\ \times 1 \\ \hline 30 \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 3 \\ \hline 30 \end{array}$$

e) É possível representar a quantidade de quadradinhos a partir de uma soma entre multiplicações? Se sim, como poderia ser feito?



Fonte: Produção dos autores.

Apesar de haver poucas respostas no item f), as soluções apresentadas na Imagem 6 vão de encontro com os resultados já apresentados. Dessa forma, fica evidente que o estudante não consegue perceber que nos itens c) e d) as figuras podem ser representadas como somas de multiplicações. Nos itens e) e f) era esperado que os estudantes manifestassem tanto a forma operatória, de forma mais consistente, quanto predicativa de forma inicial, percebendo a relação presente nos 3 itens, do saber algébrico distributividade.

O resultado supracitado, indica, novamente, a necessidade de os estudantes serem expostos a diferentes situações que mobilizem o conceito de dis-



tributividade, pois, não compreendem a relação matemática procurada. Nesse sentido, acredita-se que a reelaboração do item f) explicitando que a relação procurada é uma relação matemática, possa contribuir para evitar erros similares em futuras vivências da sequência didática.

### Imagem 6 – Resposta de um estudante na Atividade II, item f)

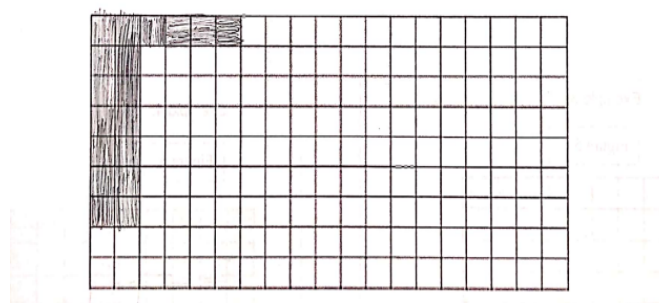
f) Compare as respostas obtidas nos itens (c), (d)  
e (e), qual a relação entre elas? São diferentes  
Porque não tem as mesmas  
quantidades de quadradinhos  
e os cores não são iguais

Fonte: Produção dos autores.

A Imagem 7 mostra o desenvolvimento das soluções dos estudantes no item g), por ser um item que requer conhecimentos cumulativos em relação aos demais itens e representação inversa do que estava sendo realizado ao longo de toda atividade, poucos estudantes resolveram e destes nenhum chegou ao que estava sendo esperado.

### Imagem 7 – Resposta de um estudante na Atividade II, item g)

g) Agora, represente geometricamente na malha quadriculada abaixo a expressão  $7 \times 2 + 2 \times 3$  a partir de uma disposição retangular.



Fonte: Produção dos autores.

A resposta apresentada na Imagem 7 mostra que o estudante consegue compreender o que é solicitado, porém no momento de representar a figura



consegue representar somente  $7 \times 2$  e representam  $2 \times 3$  como  $1 \times 6$ , além disso, intersecta as figuras.

Outro aspecto observado foi o fato de 4 estudantes tentarem resolver a expressão numérica para então representar a figura, no entanto, os estudantes pareceram demonstrar um teorema em ação fora do campo de validade, no qual estes resolvem as operações na ordem da escrita, não se preocupando com a prioridade das operações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da vivência, percebeu-se que a utilização do material dourado na Atividade I foi fundamental para auxiliar na visualização das figuras e para a representação do produto a partir da propriedade comutativa. Além disso, notou-se que alguns estudantes não conseguiram compreender os enunciados de alguns itens, por conta da forma em que estavam organizados, a sua disposição pode ter influenciado. Inclusive, quanto à estrutura dos itens, seja no nível de clareza ou ao não separar as solicitações de itens com mais de um questionamento.

Acredita-se que, o desenvolvimento da sequência de atividades em duas aulas tenha sido uma das fragilidades da oficina, a separação em momentos diferentes e de modo mais gradual poderia ter contribuído para uma troca mais significativa entre os estudantes e os extensionistas. Entende-se, ainda, que apesar das dificuldades apresentadas na execução, as atividades possuem potencialidades para explorar a generalização das propriedades multiplicativas a partir das configurações retangulares. Nesse sentido, é necessário que sejam feitas adequações na estrutura organizacional da atividade para uma próxima vivência, mas que, os objetivos postos inicialmente foram parcialmente alcançados no decorrer da realização da sequência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.



COELHO, F. U.; AGUIAR, M. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. São Paulo: **Estudos Avançados**, v. 32, p. 171-187, 2018.

CURRY, H. N. **As concepções de Matemática dos professores e sua forma de considerar o erro dos alunos**. 1994. 278 f. (Tese) - Doutorado em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações de variáveis. COXFORD, A.; SHULTE, A. P. (org.). **As ideias da álgebra. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual**, 1994.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceptuais. BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, p. 155-191.,1996.

TERES, S. L. L.; GRANDO, R. C. Conhecimentos mobilizados em contexto colaborativo acerca da generalização algébrica nos anos iniciais. Campinas - SP: **Zetetiké**, v. 29, p. e021031-e021031, 2021.



# 3

## ESTUDO TRIGONOMÉTRICO POR INTERMÉDIO DO JOGO BATALHA NAVAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA<sup>8</sup>

*Raquel Rita de Macedo*<sup>(1)</sup>

*Maria Eliza de França Fagundes*<sup>(2)</sup>

*Fernanda Alves Torres*<sup>(3)</sup>

*Nancy Lima Costa*<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ORCID: 0009-0003-5779-6863; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: raquel.macedo@upe.br.

<sup>(2)</sup> ORCID: 0009-0001-6248-9548; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: eliza.franca@upe.br.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0002-5837-7084; Universidade de Pernambuco, graduada em licenciatura em matemática, Brasil, E-mail: fernanda.torres@upe.br.

<sup>(4)</sup> ORCID: 0000-0001-5313-5070; Universidade de Pernambuco, docente, Brasil, E-mail: nancy.costa@upe.br.



### INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado um relato de experiência vivenciado no Dia da Matemática em maio de 2023, evento realizado pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus Petrolina*, em parceria com os integrantes do subprojeto de Matemática do Programa Residência Pedagógica (PRP) e Programa de Iniciação à Docência (PI-BID). O evento voltou-se a abordagem de saberes matemáticos utilizando diferentes metodologias, sendo uma oportunidade para romper com os paradigmas de que a matemática é uma disciplina difícil e impossível de aprender.

O PRP assumiu um papel importante na execução do evento, pois todos os residentes ofertaram atividades em uma das escolas campo, a saber, uma Escola

<sup>8</sup> DOI: <https://doi.org/10.48016/xiiienccultgt7cpart3cap3>

Estadual de Referência, localizada no município de Petrolina, que atende 720 estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Médio (EM). O objeto de conhecimento abordado na oficina ora apresentada foram *as relações trigonométricas*, tendo em vista as dificuldades voltadas para esse saber apresentadas pelo alunado. Além disso, os estudantes têm o anseio de relacionar o conceito com aplicações, conforme aponta Ramos (2021).

Dito isso, o seguinte questionamento motivou a elaboração da oficina: Como a utilização de um jogo pode favorecer a aprendizagem das relações trigonométricas? A oficina teve como objetivo explicar o estudo trigonométrico por meio do Jogo Batalha Naval associado ao uso cotidiano.

## **RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS NO COTIDIANO, SUAS DIFICULDADES E RECOMENDAÇÕES SEGUNDO A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Os documentos curriculares oficiais servem para instruir quanto ao que deve ser trabalhado em sala de aula, visto isso, no que tange às relações trigonométricas, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) recomenda que desde o primeiro ano do Ensino Médio (EM) seja desenvolvida a habilidade de identificar as principais características das relações de seno e cosseno, assim como, sua periodicidade, domínio e imagem. Isso pode se dar por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Já para o terceiro ano do EM é esperado que o estudante desenvolva a habilidade de resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções, seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

Ramos (2021) salienta que é importante que os estudantes conheçam as competências para, assim, ter um bom desenvolvimento nas diferentes situações, sejam elas na instituição escolar ou na vida cotidiana. Ainda nesse sentido, Sousa (2020) acrescenta que é preciso julgar sobre as habilidades que devem ser ensinadas no Ensino Médio, para que posteriormente, ainda após o EM, possa contribuir com os estudantes.



Ramos (2021) ainda salienta que às dificuldades de aprendizagem dos estudantes pode estar relacionada às metodologias tradicionalistas utilizadas pelos professores nas aulas de matemática. Isto pode ser contornado iniciando a abordagem do objeto do conhecimento por meio da interação entre a turma, considerando as dificuldades de cada estudante ou por intermédio de metodologias ativas como o Geogebra (Sousa, 2018).

As dificuldades dos estudantes voltadas para os saberes das relações trigonométricas estão associadas à carência de conceitualização, ao uso de diferentes fórmulas e a falta de identificação de suas aplicações no cotidiano. Segundo Ramos:

Uma das maiores dificuldades encontradas pelos alunos no conteúdo de trigonometria é saber utilizar as várias fórmulas apresentadas no decorrer do conteúdo em aplicações de situações problemas. Em vista disso, não é necessário apenas fazer a demonstração das fórmulas, mas também as aplicar em situações comuns do cotidiano. Sendo assim, o aluno desenvolve o aprendizado não pela memorização, mas pelo estudo da matéria de uma forma mais reflexiva. (Ramos, 2021, p. 39)

Nesse sentido, Bezerra (2014) e Nascimento, Souza e Jorge Júnior (2018) destacam a utilização de jogos como ferramenta didática para o ensino de trigonometria, porque possibilita melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. Ademais, o jogo permite que o professor identifique as dificuldades recorrentes para, a partir de então, buscar novas estratégias de ensino. Já para os estudantes, o jogo proporciona uma maior motivação para o estudo, bem como o desenvolvimento de novas habilidades. A título de exemplo, os jogos possibilitam a interação entre colegas da turma, o contato de estudantes com diferentes habilidades e capacidades, promovendo o desenvolvimento de competências relacionadas à convivência e ao trabalho em equipe.

Grando (2015) acrescenta que é necessário envolver atividades lúdicas em todas as situações que for realizar com o intuito de torná-las mais prazerosas. Na escola, por exemplo, os jogos podem contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes, de modo que estes tenham prazer em realizar as tarefas solicitadas e anseio para desenvolver os saberes e suas diferentes habilidades.



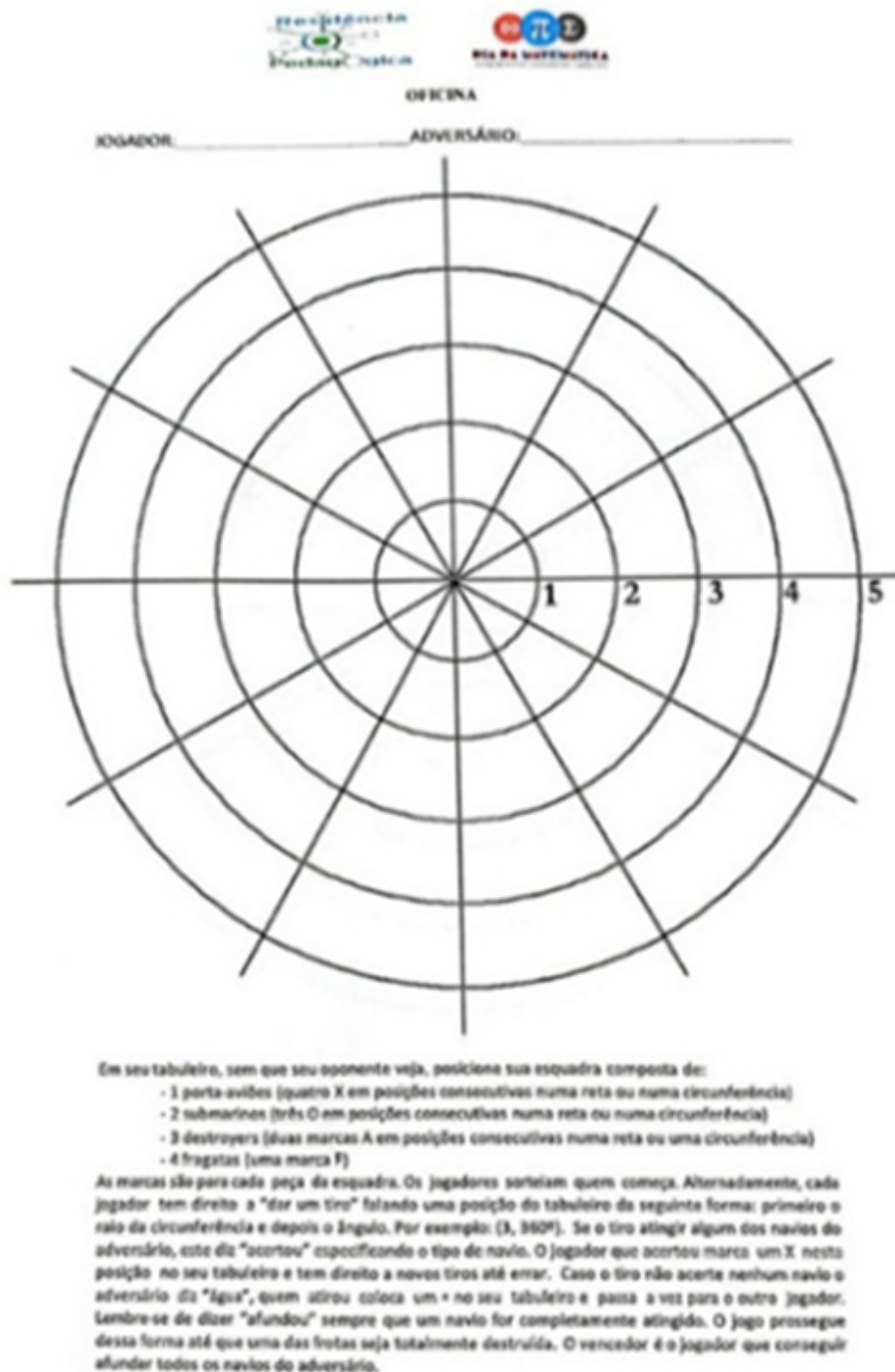
## METODOLOGIA

A oficina intitulada: Estudo Trigonométrico por meio do Jogo Batalha, uma adaptação de Soares (2016) foi elaborada durante o Programa Residência Pedagógica para ser aplicada no Dia da Matemática do ano de 2023, organizado pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco, *Campus Petrolina*. A oficina ocorreu em maio de 2023 em duas turmas dos 3º ano do Ensino Médio, compostas por aproximadamente 40 estudantes cada, cujos participantes tinham em média 17 anos. O objetivo da oficina foi associar o uso cotidiano a trigonometria e a abordagem foi feita por meio do Jogo Batalha Naval.

A atividade realizou-se em três aulas e foi organizada em três momentos. No primeiro, foram expostos os saberes relacionados ao plano cartesiano, trigonometria e sua utilização no dia a dia; em seguida, houve a explicação de como deveria ocorrer o jogo, e por fim, realizou-se uma avaliação final sobre o desenvolvimento da atividade. O primeiro momento iniciou-se com um diálogo sobre a relevância da temática que seria abordada durante a atividade, com base na BNCC, apresentando as habilidades a serem trabalhadas. Em seguida, foi exposto, por uma apresentação de 'slides', conceitos referentes ao plano cartesiano, as relações trigonométricas e suas aplicabilidades no cotidiano. O segundo momento se deu por meio da apresentação minuciosa sobre o Jogo Batalha Naval adaptado para os saberes trigonométricos, desenvolvido por Soares (2016). Para o desenvolvimento do jogo, foi entregue dois tabuleiros, conforme ilustrado na Figura 1, a cada estudante, sendo que no primeiro constavam as regras e as orientações do jogo.



Figura 1. Modelo dos tabuleiros<sup>9</sup>



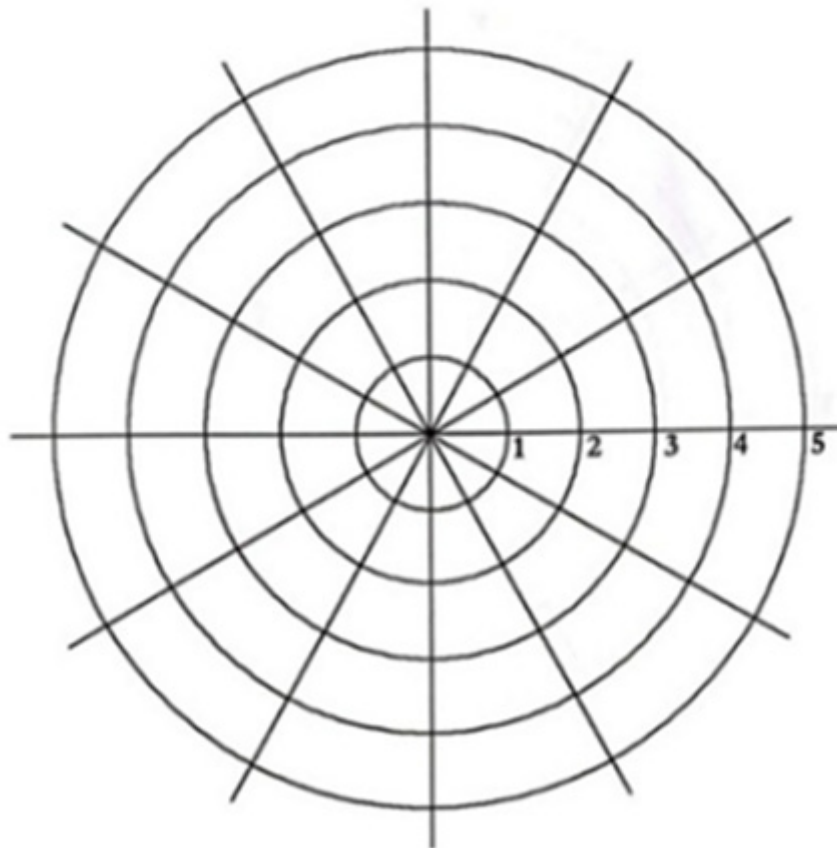
9 USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações de variáveis. COXFORD, A.; SHULTE, A. P. (org.). **As ideias da álgebra**. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.





OFICINA

Marque, neste tabuleiro, as respostas de seu adversário, colocando um + (positivo) sempre que ele responder "igual" e, um X, sempre que acertar um alvo.



Fonte: Adaptado Soares (2016).

Os estudantes deveriam se organizar em duplas e em seguida preencher o círculo trigonométrico em radianos ou graus, conforme a preferência da dupla. Por conseguinte, os jogadores foram orientados a marcar suas embarcações no tabuleiro segundo as orientações da Figura 2, para assim estabelecer sua estratégia de jogo, isto sem que o seu adversário visualizasse.



## Figura 2. Regras e orientações do jogo

Em seu tabuleiro, sem que seu oponente veja, posicione sua esquadra composta de:

- 1 porta-aviões (quatro X em posições consecutivas numa reta ou numa circunferência)
- 2 submarinos (três O em posições consecutivas numa reta ou numa circunferência)
- 3 destroyers (duas marcas A em posições consecutivas numa reta ou numa circunferência)
- 4 fragatas (uma marca F)

As marcas são para cada peça da esquadra. Os jogadores sorteiam quem começa. Alternadamente, cada jogador tem direito a “dar um tiro” falando uma posição do tabuleiro da seguinte forma: primeiro o raio da circunferência e depois o ângulo. Por exemplo: (3, 360°). Se o tiro atingir algum dos navios do adversário, este diz “acertou” especificando o tipo de navio. O jogador que acertou marca um X nesta posição no seu tabuleiro e tem direito a novos tiros até errar. Caso o tiro não acerte nenhum navio o adversário diz “água”, quem atirou coloca um • no seu tabuleiro e passa a vez para o outro jogador. Lembre-se de dizer “afundou” sempre que um navio for completamente atingido. O jogo prossegue dessa forma até que uma das frotas seja totalmente destruída. O vencedor é o jogador que conseguir afundar todos os navios do adversário.

Fonte: Adaptado Soares (2016).

O segundo tabuleiro da Figura 1 era reservado exclusivamente para as demarcações do jogo do seu oponente, que deveria acontecer segundo as especificações do adversário, sendo água ou algum tipo de embarcação. O vencedor seria o jogador que conseguisse afundar todos os navios do seu oponente. Por fim, ocorreu a socialização a respeito do desenvolvimento da atividade, momento em que os estudantes tiveram a oportunidade de avaliar a oficina por meio de um questionário. Sendo este, um instrumento essencial para a análise dos dados, bem como os registros feitos durante a realização da oficina.

## RESULTADOS

Durante a execução da oficina, observou-se que as turmas participaram de maneira ativa em todos os momentos propostos e foi possível atingir o objetivo da oficina, que visava a abordagem das relações trigonométricas de uma maneira diferente das situações encontradas nos livros didáticos, como preconizado por Grandó (2015). Os estudantes ainda mencionaram que conseguiam visualizar o uso da trigonometria fora do âmbito escolar, citando áreas profissionais como arquitetura e astronomia, além de disciplinas como a geografia que utiliza da trigonometria para estimar distâncias entre divisas.

No início da oficina, questionou-se sobre o entendimento das relações trigonométricas aos integrantes das turmas, em geral, os estudantes afirmaram não ter tanto domínio voltado a este saber. No entanto, durante a realização da oficina, os estudantes corresponderam às solicitações dirigidas, evidencian-



do o benefício de propor atividades que fogem das tarefas prototípicas em sala de aula.

Quanto à aplicação do jogo, só houve dificuldades na organização das duplas direcionadas ao espaço da sala de aula, visto que em consonância com a quantidade de estudantes por turma, os jogadores não tiveram entre si a distância ideal, como pode ser observado na Figura 3. No entanto, mesmo com este impasse, notou-se que as duas turmas obtiveram bom desempenho.

**Figura 3. Dupla realizando o jogo**

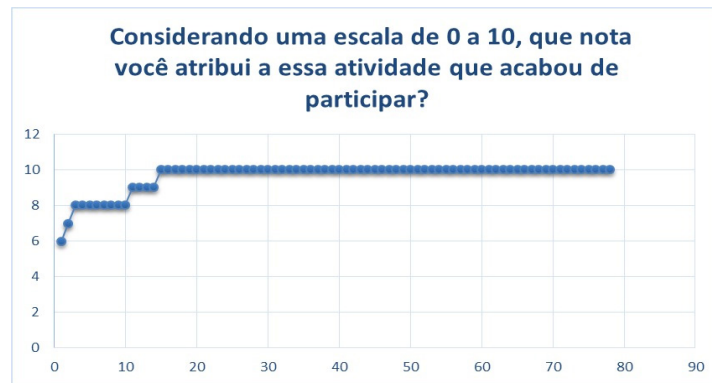


Fonte: Produção das autoras.

Quanto à avaliação realizada no final da atividade, por um formulário, este que continha questões referentes ao evento e específicos à oficina, os estudantes se mostraram satisfeitos e expressaram o anseio por mais momentos como o que havia vivenciado. Visto que dificilmente os saberes matemáticos são abordados de maneiras distintas dos métodos tradicionais, isso resulta de diferentes fatores, sendo o principal, a carga horária dos professores, disponível para o planejamento das aulas. Em relação à oficina, numa escala de zero a dez, a maioria dos estudantes atribuiu a nota máxima, como pode ser observado na Figura 4.



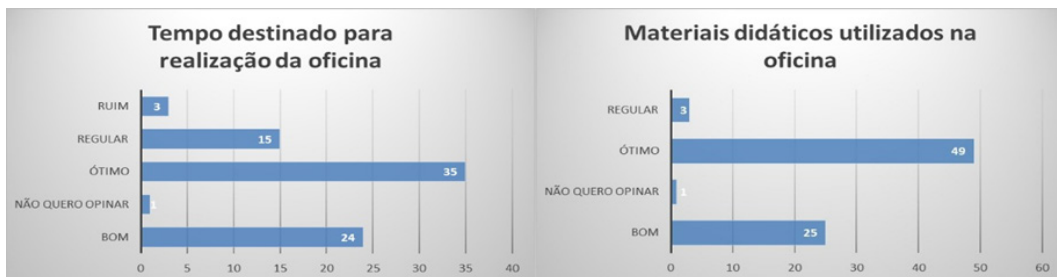
**Figura 4. Nota que os estudantes atribuíram a atividade**



Fonte: Produção dos autores.

Em relação ao tempo destinado para a realização da oficina e os materiais didáticos utilizados, os dados são apresentados na Figura 5. É perceptível a satisfação da maioria dos estudantes para o tempo em que ocorreu a oficina. No entanto, três participantes avaliaram negativamente, isto pode ser explicado, por desejarem mais tempo para executar o jogo, ou seja, analisar diferentes estratégias de como a dinâmica poderia suceder, caso tivessem a oportunidade de jogar novamente, dispondo assim, as embarcações de maneiras distintas da primeira partida.

**Figura 5. Tempo destinado e materiais didáticos utilizados na oficina**

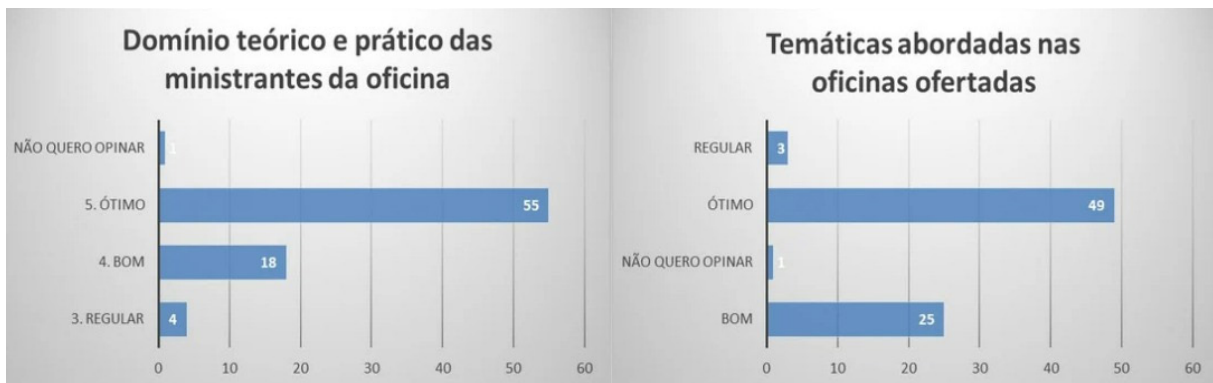


Fonte: Produção dos autores.

Quanto aos materiais didáticos utilizados, pode-se afirmar que foi bem aceito pelas turmas, visto que, a avaliação foi positiva. Nos itens seguintes, foi avaliado o domínio teórico e prático dos ministrantes, assim como as temáticas abordadas nas oficinas ofertadas, como pode ser observado na Figura 6. Os dados obtidos demonstram satisfação para com o domínio teórico e prático das ministrantes, ou seja, não houve críticas quanto ao posicionamento e sugestões para possíveis alterações em outras vivências.



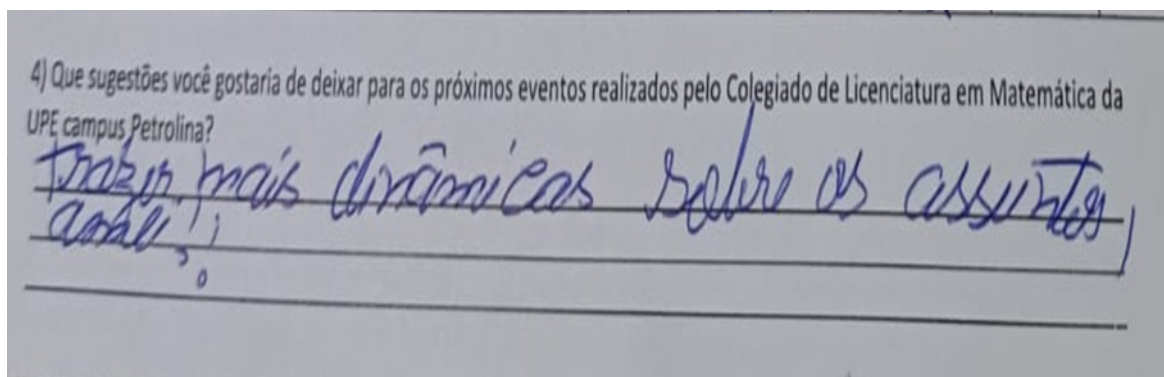
**Figura 6. Domínio dos ministrantes e Temáticas abordadas**



Fonte: Produção dos autores.

Em relação às temáticas abordadas, as turmas avaliaram positivamente, isto é, os estudantes conseguiram identificar a importância dos saberes contemplados, apesar de alguns terem demonstrado uma resistência no momento inicial. Essa avaliação evidencia a importância do tema escolhido e, em relação ao domínio teórico e prático das ministrantes, é possível relacionar com a imersão no processo formativo do professor, proporcionada pelo PRP. Por fim, o formulário possibilitou que os indivíduos deixassem sugestões para os próximos eventos. Apesar de apenas dez estudantes responderem, de modo geral, as respostas solicitaram que possam ser realizados mais momentos como o que vivenciaram, como ilustrado na Figura 7.

**Figura 7. Formulário de Avaliação – Sugestões**



Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

Os resultados obtidos ratificam os apresentados por Ramos (2021), visto que, no início da atividade, a turma demonstrou que o saber das relações trigonométricas não era tão simples, mas que, ao serem abordadas com diferentes



metodologias, tornou-se compreensível. Por envolver um jogo, os estudantes demonstraram entusiasmo e fascínio pela proposta que estava sendo realizada, em consonância com as ideias de Bezerra (2014) e Grandó (2015), na qual destaca que o jogo possibilita melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, desenvolver o estudo trigonométrico por meio do Jogo Batalha Naval associado ao uso cotidiano pode colaborar com os estudantes. Visto que, a utilização dos jogos contribui de maneira efetiva para com os processos de ensino e de aprendizagem. Com a exposição dos saberes relacionados ao estudo, execução do jogo e aplicação de um questionário, foi possível concluir que o jogo batalha naval estimulou a aprendizagem dos estudantes para com as relações trigonométricas por meio da identificação dos ângulos em graus e radianos nos tabuleiros.

Os resultados evidenciaram que os estudantes não estão acostumados a vivenciarem atividades lúdicas dos saberes matemáticos propostos em sala de aula. Sendo assim, quando as turmas têm a oportunidade de participar de uma proposta que envolve metodologias diferentes das que estão acostumados a contemplar em classe, estas obtêm um desempenho eminente, se comparado aos resultados obtidos com atividades mecanizadas.

Com a realização da oficina, foi possível observar que a inserção de metodologias diferentes, que envolvam dinamismo, interação e prática são estratégias importantes para a mudança do paradigma que a Matemática é difícil. Ainda nesse contexto, a vivência da atividade foi de grande relevância para as residentes em suas experiências enquanto docentes em formação, visto que, foi o primeiro contato com Ensino Médio e foi uma experiência prazerosa e enriquecedora.

Uma vez que a oficina evidenciou resultados exitosos, espera-se que possa contribuir com os professores da Educação Básica, para que estes, reflitam e considerem a realização de atividades lúdicas em sala de aula e, conseqüentemente, possam ter estudantes mais motivados e críticos quanto aos saberes matemáticos. É perceptível que os estudantes obtêm excelentes resultados quando os saberes são abordados por diferentes metodologias. Visto isso, para futuros trabalhos, espera-se que possa trabalhar a trigonometria associada à



geometria analítica, assim como o desenvolvimento e aplicação de outros jogos e materiais didáticos voltados para as relações trigonométricas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BEZERRA, V. E. **Jogos como uma ferramenta no ensino da trigonometria**. 2014. 50f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2014. Juazeiro do Norte, 2014.

GRANDO, R. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 5, n. 02, p. 393-416, 2015.

NASCIMENTO, T. A.; SOUSA, N. R.; JORGE JUNIOR, J. A. Jogo Didático: Tábuleiro trigonométrico para o ensino de trigonometria. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**. v.6, n.2, p. 010101-1 – 010101-2 São Paulo, 2018. Disponível em: <https://proceedings.sbmac.emnuvens.com.br/sbmac/article/view/2652/2671>.

RAMOS, M. V. **Percepções de alunos do 3º ano do ensino médio sobre o ensino e aprendizagem da trigonometria**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

SOARES, V. **Batalha Naval e suas Aplicações**. Dissertação de Mestrado, Goiânia, 2016.

SOUSA, A. **Currículo de trigonometria no Ensino Médio: uma análise nos documentos oficiais, PNLD E ENEM**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, 2020.

SOUSA, F. D. R. B. de. **Software Geogebra no ensino da trigonometria: proposta metodológica e revisão de literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT**. 2018. 63f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional/CCET) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís.





## **PARTE IV**

# **PRÁXIS MATEMÁTICA SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**



# 1

## LUDICIDADE NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA<sup>10</sup>

*Daniela Xavier de Souza<sup>(1)</sup>*

*Maria Estela da Silva<sup>(2)</sup>*

*Elda Mulato Monteiro<sup>(3)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0009-0000-8701-6993; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: daniela.xaviers@upe.br

<sup>(2)</sup> ORCID: 0009-0003-7165-6437; Universidade de Pernambuco, discente, Brasil, E-mail: estela.silva2@upe.br.

<sup>(3)</sup> ORCID: 0009-0008-4364-2050; Escola de Referência em Ensino Médio Clementino Coelho, docente, Brasil, E-mail: eldamulata@gmail.com



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os processos de ensino e aprendizagem da matemática tem passado por diversas transformações. As abordagens lúdicas e experiências com materiais manipuláveis não eram comumente utilizadas, os estudantes continuamente se beneficiam enormemente dessas transformações. A introdução de abordagens mais interativas e envolventes na educação matemática tem resultado em um maior engajamento dos estudantes e uma assimilação mais eficaz dos conceitos fundamentais (Luz; Sabião, 2019).

De acordo com Lorenzato (2006), a incorporação de elementos lúdicos no ensino da matemática proporciona um ambiente mais envolvente e motivador para os estudantes. Jogos, quebra-cabeças, atividades práticas e desafios matemáticos estimulam a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes, tornando a aprendizagem mais dinâmica e prazerosa. Por meio dessas experi-

ências, os estudantes têm a oportunidade de explorar conceitos abstratos de maneira concreta, tornando a matemática mais tangível e acessível.

Desse modo, o presente capítulo busca pormenorizar os dados de uma oficina executada em uma escola da rede estadual, durante o evento de comemoração ao Dia da Matemática de 2023 da Universidade de Pernambuco - (UPE), campus Petrolina. Essa oficina tinha o objetivo de explorar os benefícios da incorporação de elementos lúdicos no ensino e aprendizagem da matemática. Essa abordagem pedagógica despertou a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes, tornando a aprendizagem em um processo dinâmico, prazeroso e significativo.

A oficina foi desenvolvida por duas discentes do curso de Licenciatura em Matemática, participantes do Projeto de Residência Pedagógica (PRP) e subprojeto intitulado “Articulações pedagógicas inovadoras na docência inclusiva: caminhos para o processo formativo docente”, fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esse órgão busca promover um programa institucional dedicado à formação de professores, tendo como objetivo principal aprimorar a qualidade da formação inicial dos discentes, estabelecendo relações entre a universidade e as escolas de educação básica e desenvolvendo habilidades e competências essenciais para a prática docente.

Com o intuito de destacar a ênfase da temática do programa, foi enfatizada a perspectiva da inclusão como uma das preocupações centrais no trabalho desenvolvido na escola, visando incentivar a cultura inclusiva. Nesse contexto, as atividades foram direcionadas a duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, abordando os conceitos de tendências centrais, moda, média e mediana.

Para abordar essas temáticas, optou-se por utilizar o jogo “Leilão de Menor Lance”, adaptado da dissertação de Justo e Magalhães (2019) em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, com participação de 64 estudantes. O recurso utilizado para a abordagem dessas temáticas tinha como enfoque tornar o ensino de matemática mais dinâmico e interativo, permitindo aos estudantes experimentar e explorar os conceitos matemáticos de forma mais engajadora, dando significado para os mesmos.



O presente capítulo foi organizado em 5 seções, sendo elas: introdução, onde foram apresentados os objetivos e as discussões de modo geral. A segunda seção será a metodologia, na qual serão exibidos os procedimentos metodológicos. Em seguida, na terceira seção, será o referencial teórico. A quarta e quinta seção referem-se, respectivamente, aos resultados e às considerações finais.

## METODOLOGIA

Este trabalho é um relato de experiência vivenciada durante as comemorações do Dia da Matemática de 2023 em uma escola-campo do PRP, tendo como público alvo o terceiro ano do Ensino Médio. O objetivo do evento foi apresentar às escolas uma abordagem mais atraente para o ensino e aprendizagem da matemática, buscando despertar o interesse dos estudantes por essa disciplina, desmistificando as barreiras criadas pelos aprendizes ao longo da vida escolar.

Para realização deste projeto foi criada uma oficina com estratégias e metodologias capazes de promover interação e aprendizagem significativa, a fim da compreensão dos conceitos abordados nessa etapa escolar. Neste contexto, foi feita uma adaptação de um jogo que apresenta 10 questões da temática medidas de centralidade, aliando elementos lúdicos ao raciocínio lógico. A oficina buscou ir além dos métodos tradicionais de ensino, proporcionando uma experiência imersiva para os participantes. O jogo foi cuidadosamente adaptado para apresentar questões simples, que são fundamentais para a compreensão dos conceitos estudados.

Inicialmente, foi questionado aos estudantes se eles tinham conhecimento sobre o funcionamento de um “leilão”, e todos afirmaram estar familiarizados com o termo. Em seguida, foi explicado o funcionamento do jogo: consiste em 10 questões relacionadas à média aritmética simples, média aritmética ponderada, mediana e moda. Cada equipe teria de 30 a 60 segundos para responder cada pergunta, e a equipe que oferecer o “lance” mais próximo da resposta correta receberá pontos. Foi ressaltado também que qualquer grupo que fosse pego utilizando qualquer utensílio tecnológico para realizar os cálculos seria desclassificado da competição.

Ao estabelecer um limite de tempo para os estudantes responderem a cada pergunta, incentivou-se a rapidez de raciocínio e a capacidade de tomar



decisões em situações de pressão, como por exemplo nas avaliações. Essa dinâmica também estimulou o trabalho em equipe, pois os membros do grupo precisavam colaborar, discutir e chegar a um consenso sobre o lance a ser dado. Após a finalização do tempo estipulado, as respostas corretas eram reveladas e as equipes tinham a oportunidade de comparar seus lances com a resposta exata. E as questões em que os mesmos demonstravam dúvidas eram resolvidas no quadro durante a oficina.

Além de reforçar os conceitos matemáticos, o jogo do leilão traz uma abordagem divertida e interativa para o aprendizado. Os estudantes podem aplicar seus conhecimentos em situações cotidianas, enquanto desenvolvem habilidades de cálculo, análise e trabalho em equipe. Após o jogo foi entregue um questionário de avaliação para que os estudantes pudessem expressar o que acharam e possíveis sugestões para as próximas aplicações.

Para a realização dessa atividade, as turmas foram divididas em grupos compostos por 5 ou 6 estudantes. Os próprios estudantes tinham a liberdade de escolher seus colegas de equipe e, rapidamente, se organizaram e mostraram entusiasmo para iniciar o jogo. Essa organização prévia dos grupos e a euforia demonstrada pelos estudantes evidenciaram a importância de proporcionar espaços em que eles se sintam ativos e envolvidos em seu próprio processo de aprendizagem. Essa abordagem contribuiu para a construção de um ambiente educacional estimulante e favorável ao desenvolvimento de algumas habilidades matemáticas e do trabalho em equipe.



## O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O PRP, em paralelo ao estágio supervisionado, apresenta objetivos entrelaçados, porém vai além do estágio, proporcionando uma formação mais abrangente e aprofundada. Enquanto o estágio supervisionado é uma etapa fundamental da formação inicial do futuro professor, permitindo que ele vivencie a prática docente e aplique os conhecimentos adquiridos na teoria, a residência pedagógica amplia essa experiência ao estabelecer uma relação mais duradoura entre o estudante de licenciatura e o seu futuro campo de atuação.

Nesse sentido, Giglio (2010) afirma que as experiências das formações iniciais e continuadas proporcionam uma conexão significativa entre o conheci-

mento teórico e a prática pedagógica, estabelecendo uma ligação entre o que é sistemático e o que é temporário no contexto educacional. Essas vivências são acompanhadas pela orientação dos docentes, professores e gestores atuantes no ambiente escolar.

Dessa forma, o PRP, sem dúvidas contribui para a formação de professores mais sensíveis e preparados para lidar com as diversidades presentes na sala de aula. A associação entre a formação inicial e continuada é estabelecida em um contexto de imersão complexa dos residentes nas práticas pedagógicas, o que demanda atenção, planejamento e perseverança. A formação inicial e continuada dos residentes se complementa, criando uma interligação entre teoria e prática que é essencial para o desenvolvimento profissional dos futuros professores. Através da residência pedagógica, os residentes têm a oportunidade de vivenciar de forma intensiva a rotina escolar, participando ativamente das atividades e processos educacionais (Giglio, 2008).

## JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Os processos de ensino e aprendizagem da Matemática estão estreitamente relacionados à motivação para aprender a disciplina, à abordagem do professor em relação ao conteúdo e à saúde mental dos estudantes, entre outros fatores que exercem influência direta no progresso e desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula.

De acordo com Lorenzato (2008) as palavras, por si só, não possuem o mesmo impacto que objetos ou imagens quando se trata de ensinar, o mesmo destaca a importância de utilizar não apenas palavras, mas também objetos tangíveis e imagens visuais no processo de ensino. Ele enfatiza que esses recursos adicionais têm um poder expressivo e representativo que complementa e enriquece a transmissão de conhecimentos.

O jogo proporciona o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, pois permite a investigação e exploração do conceito por meio da estrutura matemática subjacente ao jogo. Quando os estudantes jogam têm a oportunidade de elaborar e testar estratégias para vencer o jogo, vivenciando de forma prática a aplicação dos conceitos matemáticos (Grando, 2000).



Corroborando com os autores acima, Smole, Diniz e Milani (2007) afirmam que o trabalho com jogos é um recurso que favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e a interação entre os aprendizes. Durante um jogo, cada jogador tem a oportunidade de acompanhar o desempenho de todos os outros, expressar pontos de vista e aprender a ser crítico e confiante em si mesmo. Ao envolver-se em atividades lúdicas, os estudantes têm a chance de praticar e aprimorar suas habilidades linguísticas. Eles precisam comunicar-se com os outros jogadores, expressar suas ideias, formular argumentos e justificar suas estratégias. Essa prática constante da linguagem oral e escrita contribui para o desenvolvimento da expressão verbal, da escuta ativa e da capacidade de argumentação dos estudantes.

Com base nas contribuições dos autores mencionados, fica evidente a importância da presença dos jogos no ensino da Matemática. Os jogos oferecem um ambiente lúdico e desafiador, que promove o desenvolvimento de habilidades matemáticas, o engajamento dos estudantes e a construção de uma aprendizagem significativa. Ao utilizar jogos, os discentes podem estimular o raciocínio lógico, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a confiança dos estudantes em suas habilidades matemáticas. Dessa forma, os jogos se apresentam como uma ferramenta valiosa e eficaz para tornar o ensino da Matemática mais envolvente, motivador e efetivo, possibilitando uma abordagem dinâmica e prazerosa para a aprendizagem dos aprendizes.

## A VIVÊNCIA DA OFICINA

Ao longo da realização deste relato, os recursos utilizados para a coleta de dados desempenharam um papel fundamental na obtenção de informações relevantes sobre a oficina. Os instrumentos de coleta utilizados foram, a observação e o questionário de avaliação, onde foi possível reunir alguns aspectos significativos para a escrita deste trabalho.

Foi possível constatar que a inserção da ludicidade na sala de aula desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na motivação dos estudantes, uma vez que o jogo instiga a criança/jovem a utilizar sua inteligência de forma ativa. Ao incorporar atividades lúdicas no ambiente escolar, é possível facilitar a assimilação dos conteúdos apresentados e promover o desenvolvi-



mento do raciocínio dos estudantes, o que, por sua vez, contribui para a motivação tanto do estudante quanto do professor, como afirma Lorenzato (2012).

Ficou evidente a partir das avaliações dos estudantes que um problema encontrado foi o pouco tempo para a resolução das questões. Os mesmos enfatizaram que causava uma excitação e ao mesmo tempo um pouco de ansiedade, pois era uma competição e todos queriam ganhar. Além disso, os aprendizes salientaram por diversas vezes como foi significativo para eles ver a matemática de uma forma divertida e sair do tradicional da sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a experiência durante o dia da matemática, foi possível afirmar que sucedeu mais uma experiência significativa para a trajetória acadêmica e que os objetivos foram alcançados. A participação dos estudantes e a ajuda da preceptora e supervisora contribuíram de forma significativa para que fosse ter uma vivência completa. Ficou evidente que é possível desenvolver atividades práticas e obter resultados que podem ser compartilhados com toda a comunidade escolar.

Apesar da versão inicial do Leilão de Menor Lance (Justo; Magalhães, 2019) ter abordagem distintas dos apresentados nesse trabalho, constatou-se interação dos estudantes, desenvolvimento a concentração e o raciocínio lógico-dedutivo de forma equivalente. Dessa forma, a partir das observações feitas durante a realização da oficina, foi possível verificar que a incorporação de elementos lúdicos contribui no ensino e na aprendizagem desenvolvendo nos estudantes habilidades em resolução de problemas, raciocinar sobre pressão e o senso cooperativo, pois os estudantes conseguiam estimar as respostas com base nas discussões em grupo;

Durante a realização da oficina, constatou-se mais uma vez os desafios diários enfrentados pelos professores e a espera constante de que tenham todas as respostas para as dúvidas dos estudantes. As contribuições desta etapa foram importantes para a formação acadêmica, mostrando que a conclusão dessa etapa resultará em recursos indispensáveis para um excelente profissional no futuro. Neste contexto, em trabalhos futuros sugere-se a adaptação do jogo com outros conteúdos matemáticos.



## REFERÊNCIAS

GIGLIO, C. M. B. **Residência Pedagógica como diálogo permanente entre a formação inicial e continuada de professores.** DALBEN, A. et al. (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.** 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, v. 1, p. 375-392.

GIGLIO, C. M. B. et al. **Residência Pedagógica: Um Diálogo em Construção.** 2008. Relatório de pesquisa. CAPES-DEB 2008.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação; São Paulo, 2000.

JUSTO, A. O. R. P.; MAGALHÃES, M. N. **Atividade de estatística: leilão do menor lance. Anais. Cuiabá: SBEM.** Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2043/864>. Acesso em: 17 ago. 2023., 2019.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de matemática e materiais manipuláveis. LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de matemática e materiais manipuláveis.** In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-38, 2006.

LORENZATO, S. **O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção Formação de Professores).

LUZ, B. W. S. SABIÃO, R. M. A evolução no ensino da matemática e a importância de se conhecer sua história. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 04, Ed. 08, Vol. 01, pp. 127-139. Agosto de 2019. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-da-matematica>. Acesso em: 17 ago. 2023.



SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. Jogos de matemática do 6º ao 9º ano. **Ca-  
dernos do Mathema**. Porto Alegre: Artmed, p. 01-102, 2007.





**PARTE V**

**CONTRIBUTOS PARA A  
FORMAÇÃO DOCENTE**



# 1

## NARRATIVAS SOBRE O PROCESSO FORMATIVO DE PEDAGOGOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA: TRAJETÓRIAS QUE TRANSFORMAM VIDAS<sup>11</sup>

*Willams dos Santos Rodrigues Lima<sup>(1)</sup>*

*Maria Aparecida Pereira Viana<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0000-0002-3987-0762. Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFAL), pesquisador no Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância (TICFORPROD). E-mail: willams.lima@cedu.ufal.br.

<sup>(2)</sup> DORCID: 0000-0002-4017-8482. Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, docente na Graduação e Pós-Graduação da UFAL, pesquisadora no Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância (TICFORPROD). E-mail: maria.viana@cedu.ufal.br.



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O estudo das narrativas na formação de professores tem crescido ao longo dos anos, contribuindo para o reconhecimento das práticas pessoais e profissionais desses sujeitos. Dessa forma, o acesso a essas narrativas permite, sobretudo, o estudo de aspectos como a construção da identidade docente ao contar sua história para apropriar-se dela em um processo, eminentemente formativo, de autoria (Oliveira, 2011).

Nessa perspectiva, este capítulo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação (a nível de mestrado), e tem como objetivo analisar os impactos da formação nas práticas pessoais e profissionais dos egressos do Curso de Pedagogia a Distância da UFAL, por meio de suas narrativas de formação.

---

<sup>11</sup>DOI: <https://doi.org/10.48016/xiiienccultgt7cpart5cap1>

A partir da metodologia da pesquisa qualitativa, busca-se responder quais os impactos da trajetória formativa nas práticas profissionais dos egressos do Curso de Pedagogia a Distância. Com o desenvolvimento das análises e resultados, discutiu-se as narrativas de estudantes no processo da formação docente, sobretudo, destacando seus sonhos, trajetórias e os impactos dessa formação na vida desses sujeitos, pontuando, ainda, a importância do curso de pedagogia EaD para a formação docente em Alagoas.

## EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO POSSIBILIDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A criação da Educação a Distância surge no século XIX, quando sua utilização e formação se dava, ainda, por meio de correspondências, com os cursos de instrução que eram entregues pelo correio, denominado naquele momento de estudo por correspondência (Moore; Kearsley, 2011). Igualmente ao modelo utilizado por outros países, as primeiras iniciativas em educação a distância no Brasil se deram no século XX, por meio de cursos por correspondência, onde o rádio e televisão foram utilizados, por um longo período, como meios de apoio para o desenvolvimento das atividades de formação.

A partir de 2005, a EaD ganha forças com a regulamentação do artigo 80 da LDBEN 9394/96 com o Decreto 5.622 de dezembro de 2005, que a define como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (Brasil, 2005), com o objetivo de formar os professores que atuavam na docência sem a devida qualificação em nível superior.

É necessário mencionar que no Brasil um grande número de professores atuava apenas com o curso de nível médio, o conhecido Magistério. Se por um lado a lei regulamentava a formação mínima para a atuação dos professores, por outro, esses profissionais ao mesmo tempo em que precisavam buscar formação adequada, não podiam se afastar das salas de aula para garantir essa formação. Como garantir, então, a formação em nível superior para esses professores? Dada a amplitude dos números e das regiões onde as demandas eram maiores,



não poderia ser realizado por meio de cursos presenciais no prazo da Década da Educação (Silva, 2018). A EaD surge como possibilidade para essa formação.

Com o Decreto 5.800 de 8 de junho de 2006, cria-se o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País, oferecendo, prioritariamente, cursos de licenciatura de formação inicial e continuada de professores da educação básica (Brasil, 2006). Expandiu-se, portanto, as possibilidades do processo de formação em nível superior. A interiorização dos cursos EaD fez com que novos sujeitos buscassem a graduação a distância, uma vez que para muitos essa é única oportunidade de realizar um curso superior em uma instituição pública.

## NARRATIVAS NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DOCENTE

A formação docente envolve elementos da vivência escolar, o período acadêmico e o desenvolvimento da atividade docente, constituindo a identidade profissional do professor, que passa a atribuir sentido a suas ações, face às diferentes reflexões vivenciadas durante a sua trajetória. Nessa perspectiva, as pesquisas com egressos dos cursos de educação superior permitem que sejam realizadas reflexões sobre as contribuições das IES na sociedade e no mercado de trabalho desses egressos, levando em consideração que em um mercado de trabalho com exigências que evoluem constantemente, essas IES devem repensar regularmente a oferta de formação e sua pedagogia. Se por um lado, as pesquisas junto aos egressos não constituem a única fonte dessa reflexão, por outro, representam um elemento essencial para que ela ocorra. É por isso que um melhor conhecimento de seus processos e de suas contribuições pode vir a ser uma ajuda importante para melhorar o funcionamento das instituições (Paul, 2015).

A pesquisa narrativa tem proporcionado, no campo da educação e da formação de professores, um importante processo de construção e reconstrução de diversas histórias, seja ela pessoal, seja profissional de muitos sujeitos nesse processo de formação. Dessa forma, esse processo de “construção e reconstrução das histórias pessoais e sociais das pessoas têm inspirado muitas pesquisas



e revelado que os professores apresentam um considerável desenvolvimento profissional quando passam por essas experiências” (Oliveira, 2011, p. 290).

A contribuição da pesquisa narrativa sobre as práticas dos professores, tem possibilitado que narrem momentos subjetivos de suas trajetórias pessoais e profissionais no processo da formação docente, contribuindo para as análises reflexivas deste estudo, como também para as próprias reflexões dos sujeitos interlocutores desta pesquisa. Essas se apresentam como importante artefato para o reconhecimento pessoal e profissional dos sujeitos, que se dedicam a narrar suas histórias, trajetórias e experiências cotidianas da formação.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O percurso metodológico deste estudo fundamenta-se na pesquisa de natureza qualitativa, tendo como método a pesquisa narrativa, levando em consideração que o desenvolvimento de uma situação natural, é rica em dados descritivos, que apresenta um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada da situação pesquisada (Lüdke; André, 2018).

Além da busca bibliográfica de estudos que discutem o processo da formação docente na EaD, a pesquisa contou com as narrativas dos sujeitos interlocutores, por acreditar que: “la construcción de narrativas y su lectura, análisis y discusión en contextos de formación inicial y permanente, ofrecen un gran potencial en el desarrollo personal y profesional de los docentes” (Reis; Climent, 2012, p. 24). A tipologia metodológica contemplou a memória de 30 participantes na compreensão histórico-social, do perfil social e da formação no panorama educacional dos egressos das turmas ofertadas em 2012, 2013 e 2014 no Curso de Pedagogia a distância da UFAL, tecendo as considerações por meio de reflexões a partir de suas narrativas.

A coleta dos dados foi desenvolvida a partir de dois instrumentos: o primeiro com a aplicação de questionário (versão *Google Forms*), e o segundo com a realização de entrevista semiestruturada (versão *Google Meet*), efetivado a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ambos realizados de forma *on-line*, devido ao período de isolamento social na pandemia da Covid-19.



O tratamento dos dados coletados teve como base os estudos de Lüdke e André (2018, p. 18), levando em consideração que “o primeiro passo nessa análise é a construção de um conjunto de categorias descritivas”. Dessa forma, para as discussões apresentadas nesse estudo, foram analisadas duas categorias: sonhos que se transformam em realidades e, os impactos da formação docente na vida profissional, ambas construídas a partir das narrativas desses sujeitos. Dessa forma, analisou-se os questionários aplicados e as entrevistas realizadas, a fim de compreender a trajetória da formação docente, como também conhecer os impactos dessa formação nas práticas profissionais de egressos do Curso de Pedagogia EaD da UFAL.

### SONHOS QUE SE TRANSFORMAM EM REALIDADES

Os sonhos fazem parte da vida das pessoas, e embora, muitas vezes, pareça ser difícil torna-los realidades, o fato é que são eles que impulsionam os sujeitos a buscarem melhorias para suas vidas, no contexto social, pessoal e profissional. Entende-se, portanto, que “sonhar não é apenas um ato político necessário, mas também uma conotação de forma histórico-social de estar sendo de mulheres e homens. Faz parte da natureza humana que, dentro da história, se acha em permanente processo de tornar-se” (Freire, 1992, p. 47).

Nessa constante busca de tornar seus sonhos em realidades, os sujeitos começam a traçar estratégias para alcançar resultados que possam melhorar suas vidas, sejam os aspectos de cunho pessoal, sejam os de cunho profissional. Dessa maneira, observa-se algumas narrativas dos participantes da pesquisa, com o intuito de compreender suas trajetórias para a realização de seus sonhos, antes de ingressarem no ensino superior:

(...) Minha vida antes do curso era tranquila, estava recém casada e com uma filha de 1 ano. Porém almejando um futuro melhor, com mais perspectivas e próspero (Egresso 6).

(...) Minha vida antes de participar do curso de pedagogia era estudar e trabalhar em casa e em casas de família, lojas e onde tivesse oportunidade. Fiz o curso de magistério, o científico e ao final consegui entrar finalmente no curso. Foi um grande sonho realizado (Egresso 12).



Essas primeiras narrativas mostram, dentre outros aspectos, a relação familiar, os sonhos e a necessidade desses sujeitos de ingressar em uma universidade pública. Esse terceiro aspecto é o que chama a atenção nessas narrativas pois, a partir do sonho de cursar uma graduação e ter melhores perspectivas de vida, foi que fez com esses sujeitos buscassem a universidade, compreendendo sua importância para a formação e melhoria de vida pessoal e profissional, pois, “não há mudança sem sonho como não há sonho sem esperança” (Freire, 1992, p. 47).

Muitos desses sujeitos vêm de família humilde, são pessoas que sonham, sofrem, lutam e que veem na educação a possibilidade para melhorar suas vidas. A narrativa a seguir destaca, sobretudo, acontecimentos fortes e significativos na trajetória de vida dessa participante:

(...) De família humilde sempre sonhei em me tornar professora. Estudei a vida inteira na rede pública de ensino e por ser excelente aluna consegui uma bolsa de 50% da mensalidade na rede particular para cursar o ensino médio, mesmo assim minha mãe (mãe solteira) não teve como arcar com as despesas e terminei o ensino médio do ano de 2012 em fevereiro de 2013 (na época a rede estadual tinha um calendário letivo muito atrasado e sempre concluía nos meses de janeiro ou fevereiro). Enfim, concluí o ensino médio na rede pública com atraso significativo, faxinando casas o mês inteiro inclusive aos domingos e recebendo 100 reais mensais, neste ano de 2013 fiz faxina o ano inteiro para comprar meu primeiro notebook, fiz o vestibular em março de 2013 e fui classificada na primeira chamada, estudava com livros aleatórios que tinha em casa porque nessa época ainda não tinha acesso à internet, apenas um notebook que ainda estava pagando. Era meu sonho me tornar professora e mesmo com um polo em minha cidade eu precisava lutar muito para continuar mantendo-o. O sonho de ser professora veio ainda na infância no meu primeiro ano escolar, tinha 7 anos. consegui! (Egressa 13).

Percebe-se, por meio da narrativa, a força de vontade e o sonho dessa egressa em cursar uma faculdade e se tornar professora em meio a uma trajetória cheia de percalços e muitas dificuldades. A importância dada a escola pública e ao processo de formação, fez com que a estudante buscasse possibilidades formativas que contribuíssem no fortalecimento pessoal, como também para o seu ingresso no ensino superior, mesmo o ensino básico apresentando múltiplos problemas neste processo formativo. Diante desse contexto, compreende-se



que um processo de formação atua sobre sujeitos com histórias de vida, expectativas, condições existenciais que potencializam ou limitam a ação formativa (Andrade, 2013). Assim, cada sujeito encara essas limitações de maneiras diferentes, e as escolhas que fazem diante das dificuldades, é o que potencializam os resultados na vida pessoal e profissional.

A narrativa da egressa 13 demonstra, sobretudo, suas dificuldades enfrentadas durante a trajetória pessoal e acadêmica. Porém, o que a fez lutar para vencer seus desafios foi a força de vontade em realizar seu sonho de se tornar professora, ficando evidente a alegria dessa estudante no momento que consegue comprar seu primeiro computador (notebook) para a realização dos estudos, mesmo sem acesso à internet (problema que acontece, ainda, em diversos povoados dos municípios alagoanos).

Como se pode observar, são muitas as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, tanto para ingressar, quanto permanecer no processo da formação no ensino superior. Essas dificuldades aumentam ainda mais, quando essas pessoas não dispõem de tempo nem condições financeiras para cursar uma graduação presencial, e encontra na educação a distância possibilidades de obter essa formação. A narrativa a seguir, demonstra com mais detalhes esses aspectos

(...) Há um tempo atrás, eu tinha um enorme desejo de fazer uma faculdade, mas minhas condições eram mínimas, visto que eu não trabalhava, apenas o meu esposo. Como moro no interior e não tenho familiares em Maceió (capital), ficava inviável estudar em alguma faculdade federal, na modalidade presencial. Até que uma colega me contou do vestibular EAD, da Universidade Federal de Alagoas. Eu me enchi de esperanças, enfim o meu desejo poderia virar realidade, mas, ainda tinha o desafio de conseguir passar no vestibular porque a demanda era muito grande. Acreditei que seria possível, eu consegui, graças ao meu Deus, hoje tenho uma licenciatura das melhores (Egressa 18).

Verifica-se as dificuldades enfrentadas pela egressa 18, ao destacar seu desejo de ingressar no ensino superior, mesmo com as mínimas condições financeiras para arcar com os gastos de transporte, alimentação e outros aspectos, levando em consideração o processo de formação na modalidade presencial. Com a interiorização da educação a distância, foi possível levar a formação em nível superior para muitas cidades interioranas, possibilitando a essa egressa,



mas também a tantos outros estudantes, que não tem condições de cursar uma graduação na modalidade presencial, levando em consideração que os Campus das universidades federais ficam nas grandes capitais.

Nessa perspectiva, destaca-se a importância da EaD para a formação dos sujeitos, tendo em vista que essa é a única opção para muitos sujeitos de realizar um curso superior. Por isso, a necessidade de abertura e acompanhamento dos polos de apoio presencial inseridos nos diversos interiores do Brasil. Em Alagoas, a EaD/UAB/UFAL tem contribuído significativamente para realizar o sonho de muitos professores, e o polo de apoio presencial, nesse contexto, “configura-se como um importante espaço para que os alunos tenham condições de executar os procedimentos requeridos pelos docentes” (Balzzan, 2013, p. 203).

De certo, muitos aspectos precisam ser melhorados nesse processo de formação adquiridos nos polos de apoio presencial. Não basta apenas ofertar cursos EaD nas cidades interioranas, mas é necessário o acompanhamento dos setores responsáveis pela formação dos estudantes, na verificação dos equipamentos tecnológicos, que são imprescindíveis para a comunicação entre estudantes e universidade, mas sobretudo, para a realização das atividades.

Como citado, anteriormente, a UAB tem possibilitado não só a formação inicial de professores, mas também tem oportunizado uma segunda graduação os sujeitos que, de certa forma, não encontraram oportunidades profissionais com a primeira formação. Esses aspectos podem ser observados nas narrativas a seguir:

(...) Antes de fazer o Curso de Pedagogia, já era formada em História na UFAL, na modalidade bacharelado, o que me dá poucas oportunidades de trabalho, ficando limitada ao atuar em escolas particulares, que era o que fazia, além de ter sido monitora da Rede Estadual de Ensino. Antes de matricular no Curso de Pedagogia, iria começar o reingresso em História a fim de garantir a licenciatura, mas como fui aprovada no vestibular, dei prioridade a essa nova graduação visto que as oportunidades se ampliariam. Ao mesmo tempo, acabei engravidando, era recém casada, e aí iniciei o curso e a criação da minha filha num mesmo momento. Mesmo com as dificuldades das duas situações, foi plenamente possível conviver e dar conta do que precisava (Egressa 21).



(...) Tenho graduação em psicologia, estava há 25 anos mais ou menos após a graduação. E sou professora de uma escola de reforço, e recebia vários alunos com problemas de aprendizagem. Com isso, foquei em fazer o curso de pedagogia para melhorar minha graduação, e eu tinha sempre um sonho, um desejo de fazer um outro curso. Fiz um curso em uma instituição particular e gostaria muito de fazer na UFAL, fiquei sabendo de um curso EAD pela minha Irmã, ela tinha feito pelo IFAL, e já estava matriculada. Fiz a prova na 2º turma (Egressa 29).

Como se pode observar, existem aqueles egressos que já possuíam a primeira graduação antes de cursar Pedagogia a Distância na UFAL. Mesmo assim, optaram por Pedagogia, levando em consideração a importância dessa graduação para a carreira profissional, como destaca, por exemplo, a egressa 21, ao narrar que fez opção por Pedagogia, justamente, pelas oportunidades de trabalho que se ampliariam a partir da conclusão dessa segunda graduação. Da mesma forma, a egressa 29 busca uma segunda graduação com o objetivo de melhorar seu processo de aprendizagem, uma vez que já trabalhava com o ensino, como também alcançar novas oportunidades profissionais, levando em consideração que já realizava algumas atividades no ensino de reforço escolar.

É bem verdade que a graduação em Pedagogia abre várias oportunidades de trabalho aos seus egressos. A regulamentação para o trabalho do pedagogo nas diversas instituições de ensino (escolar e não-escolar), estão presentes no Art. 64 da LDB (Brasil, 1996), ao destacar que a formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional.

Entende-se as narrativas dessas pessoas quando decidiram cursar pedagogia, tendo em vista o amplo campo de investigação e atuação profissional na carreira docente. A trajetória de vida desses egressos, demonstram, sobretudo, o desejo e a necessidade de concluir o curso de pedagogia no intuito de melhorar suas vidas, ultrapassando as dificuldades da formação.



## IMPACTOS DA FORMAÇÃO DOCENTE NA VIDA PROFISSIONAL

Para a organização das narrativas que serão analisadas, partiu-se da seguinte questão: o que mudou em sua vida pessoal e profissional após sua formação em Pedagogia EaD? Em resposta, os egressos puderam narrar essas mudanças, apresentando os impactos do processo advindo com a formação:

(...) Muitas coisas mudaram, as oportunidades profissionais que estão aumentando, mas principalmente a forma de ver o mundo a minha volta, minhas perspectivas e como a minha vida pode impactar na vida do outro de forma positiva (Egressa 6).

(...) Sendo habilitado como pedagogo pude aproveitar minha experiência na vida profissional sendo Coordenador Pedagógico, Diretor e Articulador de Ensino, pois mesmo sendo professor há mais de 24 anos, através dos estágios em vários segmentos da educação, aprendi bastante, pois são informações, conteúdos e experiências que só o Curso em si mostra durante os períodos estudados, pois também tínhamos excelentes professores que mostravam práticas vivenciadas que também aplicávamos através dos nossos estágios. Tipo, prestávamos contas das pesquisas e estágios trazendo para a prática cotidiana das experiências vividas (Egresso 8).

É visível os impactos da formação em nível superior na vida desses sujeitos. De fato, como destaca a egressa 6, ter uma graduação muda a forma de perceber o mundo e as oportunidades que decorrem dessa formação, o que acaba contribuindo de forma significativa não só no que se refere às questões pessoais, mas, sobretudo, nos aspectos profissionais, tendo em vista as expectativas de desenvolver as habilidades teóricas nas práticas escolares, cooperando na formação de outros sujeitos nesse processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, as oportunidades e experiências profissionais desenvolvidas a partir da formação em pedagogia, foram pontos cruciais apresentados pelo egresso 8. Do ponto de vista do egresso, a importância do estágio supervisionado para a formação docente, onde por meio das experiências teórico-práticas, contribui para que o processo da docência se torne mais amplo, no sentido de oportunizar diversas possibilidades de trabalhar os conteúdos de forma prazerosa e segura, entendendo que o período de estágio é considerado como uma ocasião “de extrema importância para a formação dos licenciandos



(as) antes do ingresso profissional. [...] embora os programas de estágio apresentem características diversificadas, sua principal meta é propiciar que os estagiários vivenciem e pratiquem o que lhes é ensinado, por meio das discussões de sala de aula universitária (Barros; Viana, 2019).

Nesse contexto sobre os impactos da formação, outros egressos puderam narrar dois momentos distintos de suas vidas, considerados importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional:

(...) Fui muito feliz durante a minha formação. Tive o prazer de estudar, estagiar e trabalhar na profissão que estava me formando. Trabalhei contratada durante 3 anos. Porém, com a chegada da pandemia fiquei desempregada até hoje. Então, fui de um sonho que tinha tudo para continuar dando certo ao pesadelo do desemprego novamente. Hoje estou vivendo da confeitaria enquanto surge a oportunidade de ensinar novamente (Egressa 12).

(...) Trabalhei 3 anos na rede municipal de minha cidade e todos os anos minha turma sempre era a mais cheia e os pais no ato da matrícula pediam para que eu fosse professora dos filhos deles, deixei a rede municipal por mudanças na gestão e hoje leciono em uma das melhores escolas da rede particular da Cidade de Santana do Ipanema. Mudei de faxineira para professora. Tenho um Instagram pedagógico ao qual postava dicas de atividades para outros professores [...], em poucos meses já tinha mais de 3 mil pessoas me seguindo de todo país, a maioria professores, hoje mal alimento o Instagram por falta de tempo mesmo. Meu curso me impulsionou a não me tornar apenas professora (o que era o sonho inicial), me tornei pesquisadora, amante da minha área e sonhando em avançar em um mestrado em breve (Egressa 13).

Diante da narrativa da egressa 12, a formação em pedagogia teve impacto em sua vida quando as experiências obtidas no percurso acadêmico contribuíram para suas práticas profissionais, com oportunidades em todo o desenvolvimento da graduação. Porém, com a pandemia da Covid-19, teve que se afastar da sala de aula, tendo em vista a paralização das atividades escolares, mas sobretudo, por não pertencer ao quadro permanente de professores daquela escola (atuando por meio de contratos junto às secretarias de educação), fato muito corriqueiro nas instituições de ensino no Brasil, especialmente, ressaltando o Estado de Alagoas onde a precarização do trabalho docente também



se faz presente. Esses aspectos aparecerão mais adiante nas narrativas desses profissionais, os quais favoreceram a continuação das discussões.

Nessa mesma perspectiva, a egressa 13 narra que o percurso da formação teve impacto promissor em sua vida, uma vez que pode desenvolver suas práticas docentes, as quais contribuíram para a sua formação pessoal e profissional. Percebe-se, porém, mais uma vez, que os problemas envolvendo questões políticas acabam esbarrando do lado mais fraco da população, que mais precisa exercer suas profissões de forma digna. A egressa destaca que, após a mudança de gestores municipais, perdeu o emprego.

Outro ponto de destaque, na narrativa da egressa 13, além de desenvolver as atividades docentes no espaço escolar, a docente encontra tempo para gerenciar uma rede social, onde expõe suas atividades com o objetivo de contribuir com outros milhares de professores espalhados pelo Brasil. Do ponto de vista de Moran; Masseto; Behrens, (2013, p. 45), “essa página possibilita ampliar o alcance do trabalho do professor, de divulgação de suas ideias e propostas, de contato com pessoas fora da universidade ou escola [...]. O importante é que professores e alunos tenham um espaço além do presencial para encontros e visibilização virtual”. Logo, percebe-se que o trabalho exercido pela egressa 13 contribui não só para a sua formação, mas também para a formação de outros professores, e ambos, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem.

Dando sequência às análises, apresenta-se outras narrativas que contribuem com as discussões referentes aos impactos da formação em nível superior na vida dos egressos do curso de pedagogia EaD/UAB/UFAL. Dessa forma, quando questionados sobre o que mudou na vida pessoal e profissional, os egressos narraram:

(...) Tudo. Ainda mesmo antes de colar grau e já com uma declaração da UFAL como provável concluinte, em 2018, consegui um contrato na secretaria de educação do meu município onde trabalho até os dias de hoje. Amo ser professora (Egresso 9).

(...) Mudou tudo! Consegui um contrato no município onde leciono até hoje. Me sinto mais capaz, minha vida profissional mudou bastante. Tenho orgulho de dizer que sou licenciada pela UFAL (Egresso 18).



(...) A graduação em Pedagogia me possibilitou realizar mais um concurso público para professor dos anos iniciais com aprovação e posse. Também vem me proporcionando experiências na área de gestão e coordenação escolar (Egresso 20).

Diante dessas narrativas, percebe-se os impactos da formação em Pedagogia EaD na vida pessoal e profissional desses egressos. A graduação contribuiu não só para os aspectos pessoais, mas, sobretudo, impactou na vida profissional, quando destacam as oportunidades de trabalho que foram proporcionadas no desenvolvimento graduação ou após ela.

É certo, que com a ausência de concursos públicos e a falta de oportunidades de trabalho que proporcione segurança aos profissionais da educação, muitos desses egressos acabam se sujeitando aos processos seletivos disponibilizados pelas prefeituras e secretarias de educação em Alagoas, que por não realizar concursos públicos, acabam contratando esses profissionais (formados em nível superior), para exercer atividades docentes com salários defasados, sem possibilitar momentos de formação continuada, uma vez que esses professores (contratados) devem cumprir, muitas vezes, uma carga horária de trabalho que não permite a continuidade de estudo, pesquisa e formação.

Seja por meio de um contrato junto as secretarias municipais de educação, seja por meio da aprovação em concurso público (quando esses ocorrem), compreende-se a contribuição da universidade para a formação desses professores, não só pelos cargos ocupados, mas sobretudo, pela oportunidade de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem que os levou a assumir essas posições profissionais na docência, dentro das condições apresentadas.

## CONSIDERAÇÕES

A investigação teve como objetivo principal analisar a trajetória e os impactos da formação docente nas práticas profissionais dos egressos do Curso de Pedagogia a Distância da UFAL, a partir de suas narrativas. Por meio da pesquisa qualitativa, desenvolvida pelo viés do estudo de caso, foi desenvolvida a partir da seguinte questão: Quais os impactos da trajetória formativa nas práticas profissionais dos egressos de Pedagogia a Distância?



A partir das análises realizadas nas narrativas desses egressos, compreende-se que todo cidadão traz consigo sonhos que deseja alcançar ao longo de sua trajetória de vida, nos aspectos pessoal e profissional. Isso acontece, normalmente, na vida das pessoas que almejam atingir seus objetivos e melhorar de vida.

A interiorização da EaD/UAB contribuiu para que os sujeitos pudessem obter formação em nível superior. Foi possível encontrar subsídios que pontuaram esses aspectos referentes às possibilidades trazidas com a presença da EaD nos municípios alagoanos. Em algumas das narrativas, foram destacadas, inclusive, que a EaD foi a única oportunidade para obtenção da formação em nível superior, o que reforça a importância da modalidade nesse contexto.

No que se refere aos impactos da formação docente para o desenvolvimento das práticas pessoais e profissionais, ficaram evidentes, de um lado, as oportunidades que o curso trouxe para a melhoria de suas vidas profissionais, além do “*status*” de possuírem graduação em uma universidade federal, apesar das dificuldades encontradas. Por outro, alguns egressos tiveram a possibilidade de participar de processos seletivos e assumir cargos de gestão nas secretarias de educação nos municípios nos quais estão inseridos.

O estudo contribui com a instituição, no sentido de que possibilitará nova compreensão do percurso formativo, verificando as dificuldades dos estudantes, na busca de possibilidades de resolver as problemáticas do desenvolvimento da formação. Por outro lado, oportunizou conhecer os impactos da formação na vida pessoal e profissional dos egressos, como também fará com que a comunidade acadêmica tenha uma visão de que a EaD (como o presencial) é uma modalidade de ensino a qual tem oportunizado mudanças na vida dos sujeitos que, em muitas situações, encontraram na EaD a única possibilidade de concluir a graduação.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. S. de. (2013). O acesso à educação e os polos de apoio presencial. In: Mill, D. R. S, Pimentel, N. M. **Educação a distância: desafios contemporâneos.** (pp. 185-198). EdUFSCar.



BALZZAN, E. C. Gestão de polos de apoio presencial para o sistema universidade aberta do Brasil. In: MILL, D. R. S.; PIMENTEL, N. M. **Educação a distância: desafios contemporâneos**. (pp. 199-212). EdUFSCar, 2013.

BARROS, A. M. A.; VIANA, M. A. P. O estágio curricular supervisionado no contexto escolar um redesenho da formação docente e as experiências dos alunos. In: VIANA, M. A. P.; BARROS, A. M. A. (Org.). **Narrativas dialogadas na formação de professores: experiências no PIBID e nos estágios supervisionados**. (pp. 29-41). EDUFAL, 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 12 jul. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm). Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema UAB. **Diário Oficial da União**, 9 jun. 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm). Acesso em: 12 dez. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra, 1992.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. E.P.U, 2018.

MOORE, M. G; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.



OLIVEIRA, R. M. M. A. Narrativas: contribuições para a formação de professores, para as práticas pedagógicas e para a pesquisa em educação. **Revista de Educação Pública**. v. 20, n. 43, 289-305, 2011.

PAUL, J. J. Acompanhamento de egressos do Ensino Superior: experiência brasileira e internacional. **Caderno CRH**. Salvador, v. 26, n. 74, p. 309-320, 2015.

REIS, P.; CLIMENT, N. **Narrativas de profesores**: reflexiones en torno al desarrollo personal y profesional. Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), 2012.

SILVA, I. P. A Universidade Aberta do Brasil e a nova legislação que trata da educação a distância. **Revista EDaPECI**, v.18, n.2, maio/agosto, p. 37-49, 2018.



## 2

# CONTRIBUIÇÕES DAS TDICS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA<sup>12</sup>

*Lucielly de Oliveira Praxedes<sup>(1)</sup>*

*Simone Silva da Fonseca<sup>(2)</sup>*

*José da Silva Barros<sup>(3)</sup>*

<sup>(1)</sup> ORCID: 0000-0001-9800-5982; Universidade Federal de Alagoas/UFAL, discente, graduanda em Licenciatura em Matemática, Brasil, E- mail:Luciellyp2000@gmail.com

<sup>(2)</sup> ORCID: 0000-0001-7365-1451; Secretaria Municipal de Educação de Limoeiro de Anadia, docente, professora pesquisadora, Brasil, E- mail: simonefonsecasilva@hotmail.com

<sup>(3)</sup> ORCID: 0000-0002-8983-2086; Universidade Federal de Alagoas/UFAL, docente pesquisador, Brasil, E-mail:jose.barros@arapiraca.ufal.br



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com o aumento do contágio da Covid-19 pelo mundo em 2020, uma das medidas preventivas adotadas pelo governo federal foi a quarentena, onde apenas os serviços essenciais mantiveram seu funcionamento. Por este motivo, o comércio, shoppings e dentre outros estabelecimentos, tiveram suas atividades interrompidas, incluindo as instituições de ensino que funcionavam na modalidade presencial.

Dessa forma, todas instituições de ensino que tinham suas atividades desenvolvidas na modalidade presencial tiveram que fechar suas portas. O Ministério da Educação e Cultura (MEC) aprovou no dia 17 de março de 2020 a Portaria N° 343/2020 que autorizou, em caráter excepcional, a substituição das

disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizassem meios e Tecnologias de Informação e Comunicação (BRASIL, 2020).

Seguindo também as recomendações do Estado de Alagoas, a Secretaria de Educação do Estado, orientou aos professores que além de utilizarem as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), produzissem materiais impressos simultaneamente para os alunos que não tinham acesso à internet. Por este motivo, foi necessário que os professores se adaptassem às orientações propostas e ajustassem às atividades desenvolvidas em sala de aula para disponibilizar aos alunos que não possuíam acesso à internet.

Com a adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE) no país, a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) passou a desenvolver suas atividades de forma remota, conseqüentemente, o Programa de Residência Pedagógica (PRP) do edital Capes nº 31/2020 do curso de Matemática Campus de Arapiraca/AL, também foi desenvolvido remotamente. Assim, os residentes tiveram que se reinventar, adaptando os conhecimentos que haviam sido adquiridos durante a graduação para serem aplicados de forma presencial, para o ensino remoto. Segundo Gugliano e Sainz (2020):

Dado o caráter emergencial em que as instituições de ensino necessitaram se adaptar ao ensino remoto, diversas cartilhas e pesquisas foram publicadas com o intuito de auxiliar professoras e professores no desafio de ensinar através das tecnologias. Essas pesquisas possuem muitos vieses, áreas e metodologias, porém, parece haver um consenso entre muitas: não basta apenas inserir os recursos didáticos utilizados na sala de aula presencial para os Ambientes Virtuais de Aprendizagem; é necessária uma adaptação (Gugliano; Sainz, 2020, p. 548).

Desse modo, essa pesquisa teve como objetivo geral investigar as contribuições das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação durante o Ensino Remoto Emergencial, utilizadas pelos residentes do Curso de Matemática do Programa Residência Pedagógica da UFAL/Campus de Arapiraca.

A motivação para a escolha desta temática surgiu pela participação da autora desta pesquisa no Programa de Residência Pedagógica do curso de Matemática da UFAL/Campus de Arapiraca, em 2021, na Escola de Ensino Fundamental Divaldo Suruagy, localizada no município de Arapiraca/AL.



Com a pandemia, as dificuldades enfrentadas na adaptação desse novo formato de ensino, veio a evasão dos alunos. Pois, além de muitos discentes não possuírem condições financeiras para se conectar às aulas síncronas<sup>13</sup> os que tinham acesso, também vinham deixando de participar das aulas. Sendo um verdadeiro desafio para os residentes, pois a matemática é uma disciplina que boa parte dos alunos consideram difícil e, geralmente, é ministrada no formato tradicional, fazendo apenas o uso do quadro e livro didático. Com isso, o estudo da disciplina acaba sendo menos atraente para os discentes e mediante as condições de ensino em que o programa se encontrava, manter os alunos presentes e interessados nas aulas síncronas<sup>1</sup> de matemática foi um fator desafiador.

Por este motivo foi necessário que os residentes e professores das turmas se aliassem às TDICs para que pudessem inovar o processo de ensino e aprendizagem. D'Ambrósio (2003) enfatiza que:

É preciso substituir os processos de ensino que priorizam a exibição, que levam a um receber passivo do conteúdo, por processos que estimulem os alunos a participação como, por exemplo, a utilização de técnicas lúdicas: jogos, brinquedos e brincadeiras direcionadas pedagogicamente em sala de aula que podem vir a estimular os alunos na construção do pensamento lógico-matemático de forma significativa e na convivência social, pois o aluno, ao atuar em equipe, supera, pelo menos em parte, seu egocentrismo natural. É preciso que eles deixem de ver a Matemática como um produto acabado, cuja transmissão de conteúdo é vista como um conjunto estático de conhecimentos e técnicas (D'Ambrósio, 2003 apud Santos; Loreto; Gonçalves, 2010, p. 48).

Dessa forma, com a necessidade de aderir novos recursos tecnológicos para inovar nas aulas, residentes e professores das turmas começaram a pesquisar e testar vários aplicativos, plataformas, recursos tecnológicos para que motivassem os alunos a permanecer frequentes nas aulas remotas.

Considerando a importância do uso das TDICs no Programa de Residência Pedagógica, no período de regência, no Ensino Remoto Emergencial, como ferramentas que poderão agregar valor ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, faz-se necessário o seguinte questionamento: Qual(is) uso(s) os estudantes residentes do curso de Matemática fizeram das Tecnologias Digitais

<sup>13</sup> As aulas síncronas são aquelas que acontecem em tempo real



de Informação e Comunicação no Programa Residência Pedagógica durante o Ensino Remoto Emergencial?

Para responder tal questionamento, a metodologia utilizada neste trabalho foi constituída por uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo documental, isto é, os dados foram coletados a partir da leitura e análise dos relatos de experiências e dos relatórios finais produzidos pelos residentes do curso de Matemática do Programa Residência Pedagógica no final do programa no ano de 2021.

## DESENVOLVIMENTO TEÓRICO METODOLÓGICO

### A Residência Pedagógica em tempos de pandemia

Outrora, todos os outros editais do PRP foram realizados presencialmente, onde os residentes puderam estar de fato no chão da escola. No entanto, em 2020 devido a pandemia da Covid-19 e com a adoção do Ensino Remoto Emergencial os residentes e preceptores tiveram que se reorganizar para dar continuidade às atividades dentro desse novo formato de ensino.

Por este motivo, segundo Rabelo et al (2022),

O cenário mundial de pandemia fez com o que a atuação dos residentes fosse realizada de maneira a adaptar-se ao momento vivenciado no período de pandemia, com tecnologias de informação e comunicação no auxílio de professores e alunos, além de contribuir para com a administração escolar (Rabelo et al, 2022, p. 214).

Seguindo as orientações do Estado de Alagoas, a Secretaria de Educação do Estado, orientou aos professores que além de utilizarem as TDICs, produzissem materiais impressos simultaneamente para os alunos que não tinham acesso à internet. Sendo necessário que tanto os professores/preceptores como os residentes se adaptassem às orientações propostas, e ajustassem às atividades desenvolvidas nas aulas síncronas, para os alunos que não possuíam acesso à internet. Nascimento (2021) explicita que

Sendo assim, depreendemos que nesse contexto virtual de ensino, todos e todas vivenciaram outros desafios, conflitos e aprendizagens. Até mesmo porque, (re)adaptar ações previamente



planejadas para situações presenciais certamente demandou deles/as novas habilidades e novas maneiras de agir (Nascimento, 2021.p. 23).

Desse modo, o PRP prosseguiu com suas atividades, tendo que adaptar seus objetivos à realidade em que o mundo se encontrava. Então, o Programa foi desenvolvido na modalidade remota, seguindo o calendário escolar das escolas parceiras.

No primeiro encontro, realizado por meio do aplicativo de videoconferência *Google Meet*, software de comunicação, utilizado durante todo programa para realização das reuniões, foi realizada a divisão dos residentes por escola. Sendo nomeados por A, B e C, os três preceptores das escolas parceiras, sendo que 8 residentes ficaram com o preceptor A, na Escola de Ensino Fundamental Cônego Epitácio Rodrigues; 10 residentes com o preceptor B, na Escola de Ensino Fundamental Divaldo Suruagy e mais 10 residentes com o preceptor C na Escola Estadual Básica Professor Quintela Cavalcante.

No decorrer das atividades do Programa, ainda na fase de ambientação, o Docente Orientador desenvolveu um seminário com o tema: Possibilidades Didático Metodológicas para o ensino de matemática de maneira remota ou híbrida. O objetivo deste seminário era fazer com que os residentes pesquisassem e estudassem plataformas e aplicativos de ensino, e analisassem suas funções, com o intuito de identificar quais poderiam ser utilizados para auxiliar os residentes nas aulas remotas ou híbridas de matemática.

Para isso, o Docente Orientador dividiu os residentes em 3 grupos com o objetivo de adaptá-los para o trabalho em conjunto, mesmo que de maneira virtual. As equipes formadas para realização deste trabalho foram as mesmas já constituídas por meio da divisão dos residentes por escola.

Assim, cada grupo ficou responsável por pesquisar uma plataforma ou aplicativo, e elaborar uma apresentação indicando suas funções e possibilidades de seu uso para o ensino da matemática. Além disso, também foi proposto a criação de um tutorial da TDIC escolhida para melhor familiarizar-se com as tecnologias digitais. Na seleção, foram escolhidos: *Google Classroom*, *Khan Academy* e *Kahoot*.



Na fase de regência do Programa Residência Pedagógica, as aulas aconteceram no formato remoto, com aulas síncronas e assíncronas. As aulas síncronas aconteciam por meio do *Google Meet*, seguindo a carga horária da escola. E as assíncronas, ocorriam por meio de materiais impressos deixados na escola, com resumo dos conteúdos que haviam sido ministrados nos encontros on-line, para os alunos que não tinham acesso à internet. Além das aulas realizadas pelo *Google Meet*, eram também desenvolvidas atividades complementares, postadas tanto nas salas virtuais, criadas no *Google Classroom*, como também em grupos criados no aplicativo de mensagens instantânea, o *WhatsApp*, para melhor interação com os alunos.

Durante a fase de observação e ambientação notou-se os desafios provocados com a evasão dos alunos e a falta de acompanhamento dos pais/responsáveis nas atividades escolares dos alunos. Isso aconteceu devido a vários fatores, dentre eles, a falta de acesso a estas aulas e por não possuírem um local adequado para estudar remotamente.

Mediante as dificuldades e a necessidade de procurar por caminhos e alternativas, o ensino remoto emergencial possibilitou aos futuros docentes o conhecimento de várias plataformas e aplicativos que auxiliam no ensino aprendizagem de matemática.

Diante disso, na fase de regência do Programa Residência Pedagógica, o preceptor juntamente com os residentes, buscaram alternativas para estimular o aprendizado e a permanência dos alunos nas aulas síncronas. Segundo Nascimento (2021),

[...] o impacto do ensino remoto no âmbito educacional e nas esferas do Programa, acreditamos que os/as residentes e demais profissionais de educação atuantes na RP, ao serem imersos em um contexto diferente e desafiador, tiveram a oportunidade de (re)conhecer múltiplas dimensões e conflitos do trabalho docente (Nascimento, 2021, p. 24).

Em resposta a busca por estratégias que viessem contribuir no ensino remoto emergencial, surgiu a proposta de utilizar recursos digitais de ensino que viessem melhorar a aprendizagem dos alunos, além de inovar e frear a evasão dos discentes nos encontros síncronos.



Com o estudo dos recursos digitais escolhidos para o seminário, a maior parte dos residentes adotaram os mesmos programas. Iniciando pelo Docente Orientador do programa, que utilizou o *Google Classroom* para ser o ambiente de armazenamento de informações do programa, além de ser o local destinado para a entrega das atividades solicitadas pelo PRP como, por exemplo, os relatórios de cada módulo, relatos de experiências, registros das atividades desenvolvidas e dentre outros documentos desenvolvidos no programa pelos residentes. Os residentes também utilizaram o aplicativo para criação de salas para as turmas que ficaram regentes, sendo um dos principais canais para a entrega de atividades e avaliações da turma.

Além do *Google Classroom*, uma plataforma muito utilizada pelos residentes foi o *Kahoot*, sendo geralmente utilizada para a revisão e diagnóstico de aprendizado dos alunos.

Na próxima seção serão apresentadas as plataformas, como o Kahoot, utilizadas para melhorar a interação aluno-professor e mitigar a evasão dos alunos.

### **Estratégias metodológicas utilizadas pelos professores de matemática com as TDICs durante o Ensino Remoto Emergencial.**

Com a adoção do ensino remoto, mediante a pandemia, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICS) aumentou de uma forma intensa, visto que diferentemente do ensino EaD, o ensino remoto, veio para suprir as aulas presenciais que haviam sido interrompidas. Dessa forma, os professores tiveram que adaptar suas metodologias, e ferramentas, que eram utilizadas para modalidade presencial, para o ensino remoto de forma inesperada. Segundo Gugliano e Sainz (2020):

O avanço “forçado” no uso das TDICs Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação revelou a existência de algumas barreiras na utilização desses recursos por parte da comunidade escolar: docentes e discentes sobrecarregados, dificuldade no uso das tecnologias utilizadas e desigualdade no acesso às mesmas (Gugliano; Sainz, 2020, p. 547).

Desse modo, o processo de adaptação foi árduo tanto para os docentes/preceptores, como também para os residentes do Programa de Residência Pedagógica, devido todos serem surpreendidos com a forma em que o programa seria



desenvolvido, pois até o momento do curso, apenas uma disciplina de extensão Atividade Curricular de Extensão (ACE) havia trabalhado o uso das tecnologias de ensino, mas sendo voltado para o ensino presencial.

Por este motivo, os residentes tiveram que adaptar os conhecimentos que haviam sido adquiridos para o ensino presencial, para o remoto. Não sendo uma tarefa fácil. Gugliano e Sainz (2020, p. 15) afirmam que “Não basta apenas inserir os recursos didáticos utilizados na sala de aula presencial para os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, é necessária uma adaptação.”

Dessa forma, residentes, preceptores e o Docente Orientador tiveram dificuldades em se adaptar a esta modalidade de ensino. Gugliano e Sainz (2020, p. 12) afirmam que “A emergência do ensino remoto não presencial na pandemia de Covid - 19 trouxe à tona as dificuldades em lidar e acessar as tecnologias digitais por parte dos membros da comunidade escolar”.

Com isso, logo no início do programa, o Docente Orientador do PRP dividiu os grupos para apresentar uma tecnologia de ensino que viesse dar suporte no desenvolvimento do programa. As tecnologias apresentadas foram: *Kahoot*, *Google Classroom* e *Khan Academy*.

Assim, pudemos nos familiarizar com algumas ferramentas tecnológicas com uso das (TDICs) e analisar suas potencialidades e limitações para utilizar no formato remoto.

## CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia utilizada neste trabalho foi constituída por uma pesquisa de abordagem qualitativa e do tipo documental, que segundo Kripka, Scheller, Bonotto (2015),

[...] consiste num intenso e amplo exame de diversos materiais que ainda não sofreram nenhum trabalho de análise, ou que podem ser reexaminados, buscando-se outras interpretações ou informações complementares, chamados de documentos (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 244).

Desse modo, diferente da pesquisa bibliográfica, que também é uma pesquisa realizada pela análise de documentos, a pesquisa documental trata-se do estudo de fontes primárias, que ainda não foram publicadas.

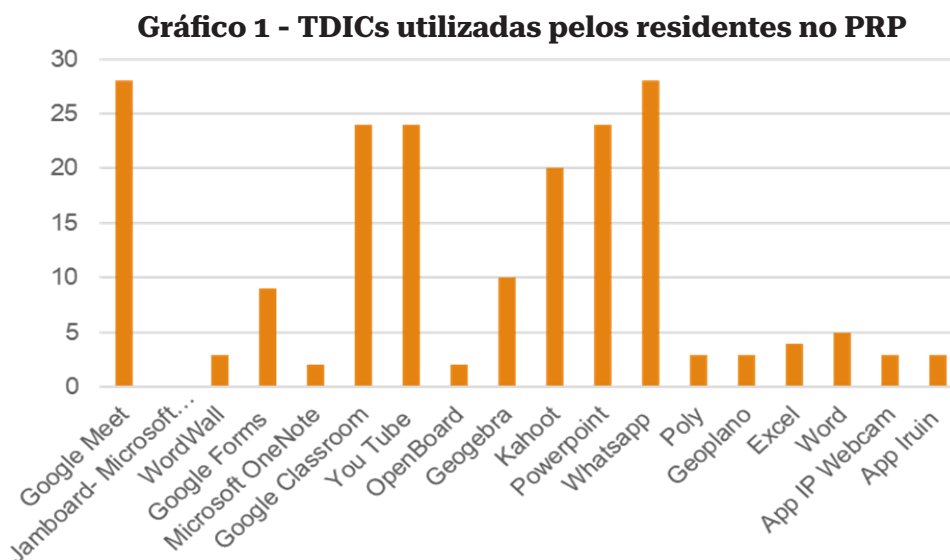


Ao que se refere a análise das contribuições das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação durante o Ensino Remoto Emergencial, utilizadas pelos residentes do Curso de Matemática, do Programa Residência Pedagógica da UFAL/Campus de Arapiraca. Foi realizada uma análise documental, através da leitura dos relatos de experiências e dos relatórios finais produzidos pelos 28 residentes licenciandos em matemática do edital de nº 31/2020 do Programa de Residência Pedagógica, da Universidade Federal de Alagoas, Campus/ Arapiraca, no fim do programa.

### ANÁLISE DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS QUE TRATAM DO USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA DURANTE O PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Por meio da análise documental, foram identificadas as TDICs utilizadas no decorrer do programa, suas funções e quais os conteúdos de matemática que foram explorados com o auxílio dessas ferramentas.

No Gráfico 1 foram inseridas as TDICs utilizadas pelos 28 residentes ao longo do PRP e a quantidade de residentes que citaram as ferramentas, tanto nos relatos de experiências como também nos relatórios finais, como ferramentas aliadas no ensino remoto emergencial.



Fonte: elaborado pelos autores (2023).



O Gráfico 1 mostra que todos os residentes citaram ter utilizado o *Google Meet* e *WhatsApp* em seus relatórios, isso porque, de acordo com Oliveira (2019, p. 11) “No contexto da pandemia da COVID-19, o uso das plataformas digitais, em especial o *Google Meet*, se fez muito necessária para o processo de interação entre os professores e alunos [...]”. Assim, como o *WhatsApp*, que permitiu a criação de grupo das respectivas turmas que os residentes estavam ministrando as aulas.

Dentre os aplicativos citados nos trabalhos analisados, 3 deles são quadros digitais: *Microsoft Whiteboard/ Jam Board*, *Microsoft OneNote* e *OpenBoard*. Além desses quadros virtuais, os residentes também fizeram uso do *Word* - aplicativo de criação de documentos. De acordo com os relatos dos residentes, esses quadros e o *Word*, permitiram uma sensação similar com o quadro branco, do ensino presencial, possibilitando a utilização de outros recursos fornecidos pelos aplicativos, que puderam contribuir na explicação de conteúdos matemáticos durante a regência.

Analisando os demais recursos tecnológicos, é possível compreender que essas ferramentas foram adotadas para melhorar a interação aluno-professor, revisar os conteúdos trabalhados nas aulas de forma dinâmica e mitigar a evasão dos discentes nas aulas síncronas, realizadas por meio do *Google Meet*, utilizando os aplicativos *Kahoot*, *WordWall* e dentre outros.

No gráfico 1 é possível verificar ainda que os residentes fizeram uso de mais de um recurso digital. Além disso, pode ser observado que nem todos residentes utilizaram os quadros digitais, pois o próprio aplicativo *Google Meet* proporciona um recurso no canto inferior esquerdo da tela, com caneta, marca texto e lápis, uma espécie de laser. Com esse recurso, o usuário que estiver fazendo uma apresentação de um slide como, por exemplo, a da roleta, construída no aplicativo powerpoint, pode realizar no decorrer de sua apresentação/ aula síncrona, anotações nela, orientando os alunos em que parte da apresentação está explicando.

Ademais, foi identificado ainda que dois aplicativos de *Webcam* também foram utilizados pelos residentes, isso porque alguns deles fizeram uso do quadro branco ou folha A4 da sua própria residência, onde as aulas eram realizadas



por meio da transmissão ao vivo da aula pelo celular, com o auxílio dos aplicativos, com o intuito de melhorar a qualidade da transmissão pelo *Google Meet*.

Vale salientar que os recursos digitais citados no gráfico 1 são plataformas e aplicativos. A diferença desses recursos é que a plataforma digital é constituída por vários elementos, onde o usuário tem acesso às suas funções pelo próprio navegador. Já os aplicativos podem ser definidos como softwares para computadores e aparelhos móveis, que permitem o desempenho de uma tarefa específica tanto *on-line* como *off-line*.

Observando o gráfico 1, dentre as TDICs utilizadas pelos residentes, os aplicativos mais utilizados durante o PRP, foram: *Google Classroom* e *Google Meet*. Essas ferramentas fazem parte da plataforma *Google Workspace for Education*, o antigo *G Suite for Education*.

Em relação às plataformas identificadas nos relatos, a plataforma *Kahoot* foi a mais utilizada pelos residentes. Pode-se enfatizar a importância dessa plataforma no ensino de matemática com o relato da residente Santos (2022):

[...] o uso da ferramenta Kahoot como recurso tecnológico que tem grande potencial, podendo o professor utilizar de diversas formas, dependendo dos seus objetivos educacionais, isto é, o Kahoot pode ser utilizado como estratégia de avaliação, despertar a competitividade entre os estudantes, trabalhar em equipe, melhorar a relação aluno-professor e proporcionar um aprendizado de forma diferenciada. (Santos, 2022, p. 2)

Dos 28 residentes, 20 citaram o aplicativo em seus trabalhos, explicando sobre como ele contribuiu nas aulas de regência, deixando as aulas de matemática mais dinâmicas e interativas.

## **A RELEVÂNCIA DO ESTUDO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA**

Estamos vivenciando a era da tecnologia, onde a internet passou a ser um recurso essencial para manter uma vida social e profissional da maior parte dos indivíduos do planeta. Dessa forma, é importante ressaltar a importância dela na formação dos licenciandos em matemática, pois um dos grandes desafios enfrentados com o ensino remoto, foi a falta de domínio dos professores com



as tecnologias digitais, pois a maior parte dos professores encontravam-se despreparados. Segundo Moran e Santos (2011),

[...] refletindo também sobre a formação dos professores no Brasil, apontam que não há uma qualidade, sobretudo pela inexistência de uma boa formação de professores, que não estão devidamente preparados para formar sujeitos autônomos, capazes de lidar com a sociedade tecnológica e suas constantes transformações (Moran; Santos, 2011 apud Barros; Vieira, 2021, p. 829)

Esse despreparo gerou muitas barreiras como, por exemplo, a falta de domínio com os aparelhos eletrônicos e dentre outros recursos digitais sugeridos pelas escolas. Isto é consequência da má formação dos docentes para utilização das TDICs. Para Rodrigues (2020, p. 40) “[...] o modelo tradicional não é capaz de atender aos anseios e necessidades da sociedade atual, no entanto, um novo modelo que seja eficaz ainda não foi implementado.” Por este motivo, o objetivo maior da formação de professores para o uso pedagógico, de acordo com Rodrigues (2020, p. 40) “[...] não pode estar limitado ao domínio instrumental dos recursos tecnológicos. Entretanto, este domínio é essencial como primeiro passo. É preciso aprender a utilizar as ferramentas antes de aplicá-las com finalidades educacionais”. E foi a falta desse domínio um dos obstáculos para utilização de diferentes recursos tecnológicos que pudessem suprir as aulas presenciais, pois muitos docentes não tiveram contato com as TDICs em sua formação ou não tiveram contato suficiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias utilizadas pelos residentes desempenharam um grande papel no ensino de matemática, na fase de regência, auxiliando os mesmos a ministrarem suas aulas no formato remoto, estimulando os alunos, deixando as aulas mais atrativas, promovendo a participação ativa dos alunos, mesmo sem ter contato direto com os discentes.

As experiências com o uso das TDICs ao longo de todo programa, dando ênfase a fase de regência, onde os residentes adotaram diferentes ferramentas para auxiliar a prática pedagógica em suas aulas e mitigar a evasão escolar dos estudantes, com aulas mais dinâmicas. Contudo, foi possível verificar que o uso



das TDICs no ensino remoto foi essencial para continuidade no ensino não só da matemática, como de todos os outros componentes curriculares.

As TDICs utilizadas pelos residentes proporcionaram experiências positivas nas aulas de matemática, tanto pelos residentes, como também pelos alunos. Uma das tecnologias mais citadas nos relatos de experiências foi a plataforma *Kahoot*, recurso utilizado para criação de Quiz, onde os alunos podem concorrer entre si, revisando os conteúdos estudados em sala. Nas experiências com o uso do jogo, as aulas se tornaram mais atrativas e foi possível avaliar a aprendizagem dos alunos referente ao conteúdo matemático que estavam sendo estudados.

Desse modo, o trabalho docente com as TDICs nas aulas de Matemática tem potencial que colabora para o ensino da matemática à medida que estabelece um ambiente interativo de ensino que oportuniza aulas dinâmicas. As práticas com ferramentas tecnológicas permitem ao professor o trabalho interdisciplinar com outras disciplinas e/ou áreas distintas do conhecimento. Além disso, elas auxiliam na revisão dos conteúdos estudados em sala, disponibilizando um diagnóstico preciso do rendimento de aprendizagem dos alunos.

Em meio a tantos benefícios quanto ao processo de transmissão, revisão e avaliação dos alunos, o uso das TDICs promove aos discentes um ambiente de ensino confortável para a sua geração, considerando a “Era Digital” que nos encontramos.

Enquanto a transmissão dos conteúdos matemáticos, as TDICs, disponibilizam de ferramentas que vão além do imaginário, caso a aula estivesse sendo apenas sendo lecionada por quadro e giz, pois algumas tecnologias, citadas nos trabalhos como, por exemplo, *Geogebra* e *Poly*, utilizadas nas regência no ensino de conteúdos relacionados a geometria, facilitam o ensino de geometria, pois o professor com o auxílio de tecnologias como o *Geogebra*, pode plotar sólidos geométricos para que assim os alunos não fiquem presos a teoria e a imaginação de como seria o sólido estudado em sala.

Foi possível constatar também que a falta de preparo de grande parte dos docentes com as TDICs tornou a prática pedagógica um verdadeiro desafio, pois isso é resultado de muitos docentes não terem visto em sua formação inicial ou o estudo dessas ferramentas não terem sido suficientes para lidar com as tecnolo-



gias na prática. Por este motivo é observada a importância de um olhar profundo em relação ao estudo das TDICs na formação dos licenciandos em matemática.

Em relação aos alunos, eles também não conheciam a maioria das ferramentas utilizadas nas regências, mas conseguiam facilmente utilizar as mesmas através da explicação dos residentes, tendo como empecilhos, a falta de equipamento adequado ou um ambiente propício às aulas remotas.

O Programa de Residência Pedagógica trouxe para os residentes do Curso de Matemática Licenciatura uma experiência ímpar em suas formações, pois mesmo diante de um momento atípico, o Programa conseguiu alcançar seus objetivos, graças ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, sendo elas, de grande relevância para continuação do mesmo.

Contudo, pode-se verificar o grande potencial das TDICs utilizadas pelos residentes para o ensino de matemática, à medida que elas possibilitam melhor a compreensão dos discentes e o aumento da interação aluno-professor e aluno-aluno, servindo para agregar no ensino de matemática, não apenas na modalidade ensino remoto, como também presencial.



## REFERÊNCIAS

BARROS, F. C.; VIEIRA, D. A. P. Os desafios da educação no período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 826-849, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22591>> Acesso em: 19 de jan. de 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>>. Acesso em: 26 de ago. de 2022.

CATANANTE, F.; DANTAS, I. L. S.; CAMPOS, R. C. Aulas on-line durante a pandemia: condições de acesso asseguram a participação do aluno? **Revista Científica Educ@ção**, v. 4, n. 8, p. 977-988, 2020. Disponível em: <https://periodicos-refoc.com.br/jornal/index.php/2/article/view/36> Acesso em: 19 de jan. de 2023.

GUGLIANO, B. F.; SAINZ, R. L. Adaptando materiais didáticos do ensino presencial para o ensino remoto. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 3, p. 546-556, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2381>> Acesso em: 18 de mar. de 2022.

KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **CIAIQ**, 2015, v. 2, 2015. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252>. Acesso em: 20 de dez. de 2022.

NASCIMENTO, L. K. B. Residência Pedagógica em tempos de pandemia: Conflitos e Construção da Identidade Docente. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/35583>. Acesso em: 20 de jan. de 2023.

OLIVEIRA, T. P. **Estudo sobre a contribuição dos aplicativos de celular para as aulas de produção textual**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199569>. Acesso em: 26 de jan. de 2023.

PRP. **Programa de Residência Pedagógica**. CAPES, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>>. Acesso em: 23 de ago. de 2022.

RABELO, D. D. M.; MACHADO, F. S.; REIS, J. S.; YAMAGUCHI, K. K. L. Residência pedagógica em tempo de pandemia do Covid-19: relato de experiência. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, n. 12, pág. 210- 219, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/35583/25252>>. Acesso em: 07.jan, 2023.

RODRIGUES, A. Ensino Remoto na Educação Superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, jun. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em: <<https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/ensino-remoto-na-educacao-superior/>>. Acesso em: 20 de dez. 2022.

SANTOS, I. F. **Aplicação do Kahoot como ferramenta para o ensino remoto nas aulas de matemática durante a regência no Programa de Residência Pedagógica (PRP)**, Relato de experiência enviado para a CAPES, 2022.

SANTOS, R.; LORETO, A. B.; GONÇALVES, J. L. Avaliação de softwares matemáticos quanto a sua funcionalidade e tipo de licença para uso em sala de aula. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Vol.1, nº 1. 2010. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/4>. Acesso: 18 de mar. de 2022.



# 3

## A OMISSÃO DO GÊNERO FEMININO EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: UM PROBLEMA HISTÓRICO E SOCIAL<sup>14</sup>

Bianca Martins Santos<sup>(1)</sup>

Quitéria Daniela França Barbosa<sup>(2)</sup>

Natércia de Andrade Lopes Neta<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduanda em Matemática pela Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL. E-mail: bianca.santos.2022@alunos.uneal.edu.br

<sup>(2)</sup> Graduanda em Matemática pela Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL. E-mail: quiteria.barbosa.2022@alunos.uneal.edu.br

<sup>(3)</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Matemática, Campus Palmeira dos Índios da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL. E-mail: natercia.lopes@uneal.edu.br



### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

*“Eu levanto minha voz, não para que eu possa gritar, mas para que aqueles sem voz possam ser ouvidos... não é possível prosperar quando metade das pessoas ficam para trás.”*

Malala Yousafzai

A omissão do gênero feminino em livros didáticos de matemática é um problema histórico e social que tem afetado a educação e a formação das mulheres em ciências exatas. Desde os primórdios da matemática, as mulheres foram excluídas desse campo do conhecimento, sendo vistas como incapazes ou inferiores aos homens. Essa exclusão se reflete até os dias de hoje, principalmente nos livros didáticos, que muitas vezes retratam a matemática como um campo exclusivo para homens.

Segundo a historiadora, professora e escritora Gerda Lerner,

Embora as mulheres venham sendo vitimadas por isso, e por muitos outros aspectos de sua longa subordinação aos homens, é um erro básico tentar conceituar as mulheres essencialmente como vítimas. Fazê-lo de maneira instantânea esconde o que deve ser admitido como fato da situação histórica feminina: as mulheres são essenciais e peças centrais para criar a sociedade. São e sempre foram sujeitos e agentes da história. As mulheres “fizeram história”, mesmo sendo impedidas de conhecer a própria História e interpretar a história, seja a delas mesmas ou a dos homens (Lerner, 2019, p. 25).

Em paralelo, a autora afirma que foram excluídas da iniciativa de criar sistemas de símbolos, filosofias, ciências e leis. Elas não apenas vêm sendo privadas de educação ao longo da história em toda sociedade conhecida, mas também excluídas da formação de teorias (Lerner, 2019).

Essa omissão tem impactos negativos na vida das mulheres, desde a sua formação acadêmica até a sua inserção no mercado de trabalho. As mulheres são menos representadas em carreiras de ciências exatas, o que reflete uma desigualdade de gênero que precisa ser enfrentada. A exclusão das mulheres dos livros didáticos de matemática é apenas uma parte desse problema, mas é uma parte fundamental, pois é por meio desses livros que as crianças e jovens têm seu primeiro contato com a matemática. A cultura educacional frequentemente exclui as mulheres da narrativa matemática, contribuindo para a perpetuação da desigualdade de gênero. O reconhecimento das mulheres na matemática é fundamental para a construção de uma educação mais inclusiva.

Os livros didáticos precisam incluir exemplos de mulheres que fizeram contribuições significativas para a matemática ao longo da história, como Ada Lovelace, Sophie Germain, Emmy Noether e Maryam Mirzakhani. Essas mulheres são exemplos de como a matemática pode ser um campo de conhecimento acessível a todas as pessoas, independentemente do seu gênero. Além disso, os livros devem retratar personagens femininas realizando tarefas matemáticas, para mostrar que as mulheres também são capazes de se destacar nessa área. Em análise a esses livros, dificilmente observamos mulheres explicando conteúdos matemáticos, a denominação sempre é a masculina. É importante ressaltar que a inclusão das mulheres nos livros didáticos de matemática não é apenas uma questão de justiça social, mas também uma questão de eficácia pedagógica.



As meninas e mulheres precisam se sentir representadas na matemática para se sentirem encorajadas a seguir carreiras nesse campo. Quando as mulheres são excluídas dos exemplos e das narrativas dos livros didáticos, elas podem se sentir desencorajadas a se envolver com a matemática. Essa exclusão é um problema histórico e social que precisa ser enfrentado. Os livros didáticos são uma ferramenta fundamental na educação e formação das crianças e jovens, e precisam refletir a diversidade e inclusão da sociedade. Incluir exemplos de mulheres na matemática pode ajudar a romper estereótipos de gênero e promover uma sociedade mais igualitária e justa.

## REVISÃO DE LITERATURA

É imprescindível que abordemos acerca das subjetividades que os livros didáticos estão sendo escolhidos e distribuídos nas escolas nos dias de hoje. A escolha desses livros é uma missão de extrema importância para a escola, tendo em vista que são uma ferramenta fundamental na educação e formação das crianças e jovens e precisam refletir a diversidade e inclusão da sociedade. Incluir exemplos de mulheres na matemática pode ajudar a romper estereótipos de gênero e promover uma sociedade mais igualitária e justa. Porém, em alguns livros didáticos, nós encontramos exemplos, na maioria das vezes, de mulheres sendo representadas como passíveis, amáveis e participando sempre de atividades domésticas enquanto os homens são representados como os principais responsáveis pelas contribuições de estudos matemáticos valiosos.

Na atualidade, os livros didáticos da área da matemática têm um papel fundamental na propagação desses estereótipos de gênero, tendo em vista que há uma propagação exorbitante de masculinidade em suas páginas. Assim como mostrado em Neto (2018) e identificado por outro relatório da UNESCO:

Mesmo em alguns livros didáticos de matemática, como os da Turquia, os papéis tradicionais das mulheres na casa da mãe (mãe, filha) são retratados no contexto da cooperação. Acompanhada da imagem de uma mãe e uma filha cozinhando juntas, a seguinte declaração ilustra esse padrão: “Havia quatro ovos na mesa. Aysa trouxe mais dois ovos para a mãe. Somava seis ovos” (Aydin et al, Apud Unesco, 2015).



Entretanto, não é observável e nem notório a inserção das mulheres. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), é um programa do Ministério da Educação (MEC) que trabalha junto com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que tem por objetivo a compra e distribuição de livros e materiais didáticos para professores e estudantes de escolas públicas de todo o nosso país. Por isso, podemos visualizar uma grande discrepância por parte dos próprios ministérios, visto que omitem o gênero feminino em suas coleções de livros didáticos. A seleção de conteúdo para os livros didáticos também é influenciada por narrativas históricas e culturais dominantes, que tendem a destacar as realizações masculinas em detrimento das femininas. Personagens predominantemente masculinos engajados em situações matemáticas complexas podem reforçar a ideia errônea de que a matemática é mais adequada para os meninos. Isso não apenas limita o potencial das meninas, mas também perpetua a desigualdade de gênero ao longo do tempo.

A falta de atenção dada às mulheres na matemática cria um ciclo auto-perpetuante de invisibilidade, pois as gerações futuras de estudantes não têm acesso a exemplos e histórias de mulheres que fizeram contribuições significativas para o campo. Professores, autores de livros didáticos e formuladores de políticas educacionais podem não estar plenamente conscientes do impacto negativo que a ausência de mulheres na matemática tem sobre as estudantes. Isso pode levar à perpetuação da norma existente, em vez de desafiar e questionar essas omissões.

## **GÊNERO COMO UM PROBLEMA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA**

Difícilmente conseguimos perceber a perpetuação dessa ausência porque estamos tão acostumados com a predominância masculina que tratamos e aceitamos como algo natural. Desde os primórdios, a engenharia e a matemática são consideradas cursos de liderança masculina, é notório em nossa sociedade as pessoas utilizarem estes atributos. Por isso, na maioria dos casos, os livros didáticos de matemática e em alguns livros de ensino superior, há uma inserção maior masculina com relação a feminina, isso é inegável. Basta folhearmos algumas páginas desses livros que conseguimos visualizar esses esquecimentos por parte de autores sobre as contribuições e estudos femininos.



Para Butler (2010, p. 25):

Embora os cientistas sociais se refiram ao gênero como um “fator” ou “dimensão” da análise, ele também é aplicado a pessoas reais como uma “marca” de diferença biológica, linguística e/ou cultural. Nestes últimos casos, o gênero pode ser compreendido como um significado assumido por um corpo (já) diferenciado sexualmente; contudo, mesmo assim esse significado só existe em relação a outro significado oposto. Algumas teóricas feministas afirmam ser o gênero “uma relação”, aliás um conjunto de relações, e não um atributo individual. Outras, na senda de Beauvoir, argumentam que somente o gênero feminino é marcado, que a pessoa universal e o gênero masculino se fundem em um só gênero, definindo com isso as mulheres nos termos do sexo deles e enaltecendo os homens como portadores de uma personalidade universal que transcende o corpo.

Diversas mulheres perderam suas vidas ou passaram por situações constrangedoras devido a sua luta constante pela sua inserção na sociedade, em cargos e até mesmo em ambientes que antes só era predominado por homens. Burnett (2019, p. 12), explica de uma forma inédita sobre o extraordinário:

Antes, por exemplo, a belíssima história de Malala Yousafzai ser conhecida mundialmente, ela era uma extraordinária criança que desejava ir à escola e que se via impedida, pelo regime talibã, de concretizar o seu sonho. Após a tentativa do seu assassinato, ocorreu a comoção internacional e a luta de Malala passou a ser reconhecida em diferentes partes do nosso planeta. A partir disso, a ONU (Organização das Nações Unidas) exigiu que todas as crianças do mundo estivessem matriculadas e frequentando, de fato, uma escola. Na verdade, o que desejo salientar é que Malala já era extraordinária antes mesmo de ser reconhecida em uma macro escala. O mesmo ocorre com bilhões de pessoas pertencentes à nossa “aldeia global”, as quais atuam de maneira extraordinária em diferentes recônditos do mundo, sem que sejam famosas. São seres humanos que causam surpresa e admiração dentro de seus próprios círculos familiares, de um pequeno grupo, de uma pequena comunidade ou de uma pequena cidade. Elas se movem e impactam o cotidiano de outras vidas nas microescalas às quais pertencem e às quais ajudam a transformar.

Em resumo, percebe-se que precisa haver um acontecimento chocante para que uma determinada mulher seja conhecida mundialmente. Entretanto, isso não quer dizer que outras mulheres não tenham contribuído para dife-



rentes áreas devido a este esquecimento, muito pelo contrário, elas foram e sempre serão “extraordinárias”, dentro do campo de estudo pelo qual elas tiveram contribuições.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ATRAVÉS DE 2 COLEÇÕES DE LIVROS DO ENSINO MÉDIO

A ideia da elaboração deste capítulo vem da concepção que muitas pessoas possuem de somente a comunidade masculina estar ligada diretamente e amplamente na contribuição e construção de conteúdos matemáticos que são inseridos nos livros didáticos de matemática que diversos estudantes da rede pública de ensino utilizam. Desta forma, os resultados aqui apresentados fazem parte de um estudo que buscou entender como as noções de gênero eram e continuam sendo representadas nos materiais mais utilizados em ambas as coleções. Para compreendermos essas concepções, examinamos livros didáticos de Matemática das 1º, 2º e 3º séries do Ensino Médio, que foram: Matemática Interação e Tecnologia (Balestri; Rodrigo, 2016) por ser um dos mais utilizados nas escolas públicas até o ano de 2020 de acordo com os dados disponíveis no próprio livro. Em paralelo, escolhemos a coleção de Matemática Ciência e Aplicações (Iezzi; Gelson, Dolce; Osvaldo, Degenszajn; David, Périgo; Roberto, Almeida; Nilze D., 2017).

Nossa abordagem metodológica constituiu na leitura de cada livro didático das duas coleções e na seleção de personagens que desempenhavam determinadas funções/atribuições no decorrer do livro (profissões, ocupações e atividades desempenhadas), essa atividade foi feita selecionando cada trecho que encontramos pertinente ao objetivo que estávamos buscando: encontrar esses esquecimentos. Assim, bibliografias/exercícios/explicações que foram dadas em cada capítulo dos livros, foram analisadas.

Nos materiais didáticos estudados e analisados, observamos e entendemos que há uma predominância imensa do gênero masculino, tratando-se tanto das bibliografias, que foram amplamente utilizadas no início de cada capítulo, quanto em relação a alguns exercícios que, mesmo de maneira simples, utilizava de obras masculinas para a elaboração de um problema matemático.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de agora, analisaremos e iremos descrever os resultados obtidos com a observação de cada um dos materiais. Iniciaremos com a primeira coleção de BALESTRI e, posteriormente, com a segunda coleção. E, também, apresentaremos imagens de exercícios/atividades de cada capítulo.

### Coleção de Interação e Tecnologia (BALESTRI)

Através das observações e análises feitas em nossa pesquisa, podemos observar que há, em cada capítulo, associações dos conteúdos matemáticos com homens matemáticos da época. Ao todo, foram encontradas 53 imagens e menções a matemáticos antigos e meninos em exercícios/problemas matemáticos em comparação com 5 menções de mulheres/meninas somente em exercícios e problemas, não foi citada nenhuma matemática que descobriu/contribuiu ativamente para a construção de algum conhecimento matemático. Alguns homens citados nas questões são engenheiros civis, matemáticos, estatísticos, médicos, gerentes, astrônomos, motoristas e, a partir disto, há uma predominância imensa de outras atividades fortemente vinculadas a trabalhos remunerados e atividades laborais estimulantes e desafiadoras. Há um problema matemático que cita 3 obras do famoso romancista Machado de Assis, em paralelo, não foi encontrado nenhuma citação ou menção de alguma escritora nesses exercícios.



**Figura 1.**

21. Três romances de Machado de Assis – *Casa Velha*, *Quincas Borba* e *Dom Casmurro* – foram lidos por um grupo de 50 pessoas. No entanto, 38 leram *Casa Velha*, 15 leram *Quincas Borba* e *Dom Casmurro*, 18 leram *Casa Velha* e *Quincas Borba*, 19 leram *Casa Velha* e *Dom Casmurro* e 12 pessoas leram os três romances. A quantidade de pessoas que leu *Quincas Borba* é a mesma que a quantidade de pessoas que leu *Dom Casmurro*. Sendo assim, quantas pessoas leram *Dom Casmurro* e não leram *Casa Velha*? **7 pessoas**

► Machado de Assis

Joaquim Maria Machado de Assis nasceu e foi criado no morro do Livramento, no Rio de Janeiro. Autor de obras que abrangem praticamente todos os gêneros, ele é considerado um dos grandes nomes da literatura brasileira, além de ter ajudado a fundar a Academia Brasileira de Letras, na qual foi eleito presidente perpétuo.



Machado de Assis  
(1839-1908)

Fonte: Balestri; Rodrigo (2016, p. 20)

Assim como nossa pesquisa mostra a exorbitante diferença numérica, conseguimos visualizar que havia algumas concepções acerca da mulher nos livros, tendo em vista que em alguns problemas matemáticos elas estavam ocupando algumas posições que, historicamente falando, são atribuídas para elas. Por exemplo, em relação às atividades profissionais, identificamos sempre as mulheres sendo classificadas como mães, o instinto materno que muitas pessoas dizem que todas as mulheres possuem, que é um problema histórico e social que precisa ser enfrentado, na domesticação de animais, que, para a sociedade machista, a mulher sempre é aquela dócil, amável, paciente. Na imagem 2 a seguir representa um problema matemático através de uma mulher domesticando um animal. Este resultado não deveria, de fato, causar tanto espanto, tendo em vista que, em nossa sociedade, o trabalho doméstico ainda é considerado uma atividade de natureza feminina. Isso é problema histórico amplamente arraigado em nossa cultura. O que nós estamos tentando mostrar é que isso acaba respingando nos livros de matemática, é observável, inevitável.

**Figura 2.**



Nesta fotografia a curva formada pela corda guia do cachorro pode ser descrita aproximadamente por uma parábola.

Fonte: Balestri; Rodrigo (2016, p. 102)

Outro resultado importante a ser destacado é que os meninos/homens aparecem sempre detendo todas as concepções, cálculos e conhecimentos acerca da aritmética, álgebra e geometrias. Há diversos exemplos de homens que contribuíram para esses ramos de estudo.



Figura 3.

7. Durante a resolução de uma atividade sobre determinantes de matrizes, Rogério concluiu o seguinte:



Fonte: Balestri; Rodrigo (2016, p. 111)

Figura 4.



Fonte: Balestri; Rodrigo (2016, p. 176)

Em paralelo, conseguimos observar uma mulher formulando uma questão para um homem, mostrando e intensificando a ideia de que apenas o homem é detentor dos conhecimentos de cálculos matemáticos.

Figura 5.

Observe a pergunta de Ana em forma de um enigma matemático.



Fonte: Balestri; Rodrigo (2016, p. 71)

Portanto, é possível concluir que em relação à divisão social de trabalho, os estereótipos de gênero são mais vigorosos e reforçados pelo livro didático brasileiro. Homens e meninos foram representados ocupando cargos de alto prestígio, liderança, ciência e empreendedorismo. Enquanto as



meninas/mulheres eram representadas como gentis, amáveis, dóceis, gentis, cuidadosas, pacientes e passivas, sempre. Dificilmente foram mostradas em ambientes de trabalho.

### **Coleção de Ciência e Aplicações (Gelson, Osvaldo, David, Roberto, Nilze D)**

Analisando a segunda coleção de livros didáticos, observamos que há uma enorme omissão, assim como na coleção de livros anteriores, que também há uma enorme omissão do gênero feminino, nenhuma matemática é citada, nenhuma menina é associada com algum elemento voltado para as ciências exatas. Ao todo, nos três volumes da coleção, foram encontrados 13 matemáticos nos 3 livros da coleção; foram atribuídas profissões aos meninos, tais quais podemos destacar: esporte, IBGE, mecânicos, farmacêuticos, policiais, cantores, jogadores de futebol, e controladoria. Não foram encontradas citações e/ou descobertas e possíveis contribuições de nenhuma matemática nos 3 volumes dos livros. Ao contrário, observamos mulheres fazendo compras, cantoras, organizando as compras da casa etc. Ou seja, sempre as mesmas construções do machismo ainda persistem nos livros didáticos. Isso influencia fortemente a concepção dos alunos que estão utilizando esses livros para a aprendizagem e, o professor, como transmissor desses conhecimentos.



**Figura 6.**

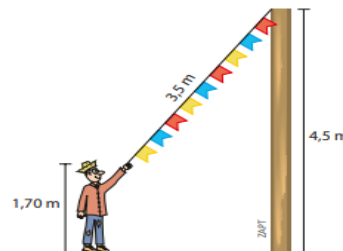


Fonte: Iezzi; Gelson, Dolce; Osvaldo, Degenszajn; David, Périgo; Roberto, D. Almeida; Nilze (2016, p. 49/241)

Alguns esportes são mostrados no decorrer dos capítulos do livro como ciclismo, homens trabalhando no IBGE, mecânicos, farmacêuticos, policiais, cantores. Há vários uns problemas matemáticos que associam a masculinidade com a complexidade do problema, como se somente o sexo masculino conseguisse resolver/demonstrar o problema. A associação de esportes com masculinidade é frequentemente influenciada por normas culturais e estereótipos de gênero. No entanto, é importante ressaltar que qualquer pessoa, independentemente do gênero, pode praticar qualquer esporte e que a masculinidade não está intrinsecamente ligada a nenhum esporte específico. Dito isso, alguns esportes têm sido tradicionalmente associados a características consideradas “masculinas” em algumas culturas, devido a ideias preconcebidas sobre força, agressividade e competitividade. É basicamente o que mostra no livro didático de matemática: uma associação histórica e social que faz estes embasamentos sobre o gênero.

**Figura 8.**

**41** Para ajudar nas festas juninas de sua cidade, Paulo esticou completamente um fio de bandeirinhas, até o topo de um poste com 4,5 m de altura. Sabendo que Paulo tem 1,70 m de altura, a que distância ele ficou do pé do poste?




Fonte: Iezzi; Gelson, Dolce; Osvaldo, Degenszajn; David, Périgo; Roberto, D. Almeida; Nilze (2016, p. 213)

**Figura 9.**

**71** (Obmep) Em uma Olimpíada de Matemática, foram distribuídas várias medalhas de ouro, várias de prata e várias de bronze. Cada participante premiado pôde receber uma única medalha. Aldo, Beto, Carlos, Diego e Elvis participaram dessa olimpíada e apenas dois deles foram premiados. De quantas formas diferentes pode ter acontecido essa premiação?

a) 20                      c) 60                      e) 120  
b) 30                      d) 90



COLEÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Fonte: Iezzi; Gelson, Dolce; Osvaldo, Degenszajn; David, Périgo; Roberto, D. Almeida; Nilze (2016, p. 250)



Em resumo, observa-se uma imensa discrepância por parte das duas coleções que foram estudadas. É imprescindível que saibamos a importância e as imensas contribuições que as mulheres tiveram no decorrer da história para a Matemática, tendo em vista que há vastos estudos que comprovam o quanto elas estudaram e se debruçaram diante de diversos problemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do nosso interesse em fazer associações com 2 coleções de livros didáticos de matemática, pudemos observar uma imensa omissão, esquecimento, ausência e, sobretudo, um machismo que ainda diz o que cada gênero deve fazer, estudar, praticar e trabalhar. São fenômenos complexos que estão enraizados em aspectos históricos, sociais, sociais e estruturais. Durante o período patriarcal, muitas sociedades viviam e se organizavam onde a autoridade e os privilégios eram dominados pelos homens. Logo, isso resultou em normas e valores que subordinavam as mulheres e limitavam seu acesso à educação, trabalho e participação ativa em diversas esferas da vida. Em virtude disto, há um enorme quantitativo de mulheres que sofreram demasiadamente neste período e acabam sendo esquecidas no decorrer da história. Logo, o que nós podemos concluir nesta pesquisa é que a sociedade ainda carrega as ideias de uma sociedade patriarcal, no qual os homens ainda continuam e estão fortemente ligados às ideias de poder e autoridade, enquanto as mulheres são sempre seres secundários, que dependem do homem fortemente para viver. Conseguimos compreender que meninas/mulheres geralmente são descritas e mencionadas abaixo da média tratando-se dos homens/meninos que também são citados nos livros. Se levarmos em consideração todas as imagens, as mulheres e meninas foram representadas em atividades laborais menos desafiadoras, comparando-se com as atividades e atributos que foram impostas para os homens no decorrer da nossa análise dos livros.

Em resumo, as duas coleções abordadas apresentam pouca preocupação de inserção ou distribuição de personagens de acordo com o gênero, de forma mais equitativa. Logo, isso mostra que devemos lutar mais ainda por uma sociedade mais justa e igualitária, para que possamos escapar desses estereótipos de gênero que ainda estão presentes nas duas coleções, como demonstrado.



Na mesma concepção, a nossa análise mostra um indicativo da necessidade de continuarmos aprofundando as nossas investigações com esse enfoque a fim de combater as desigualdades de gênero em todas as esferas da vida e da sociedade como um todo, incluindo livros didáticos e, claro, não só relacionado a matemática, mas, também, as demais ciências que nós dispomos, pois, todas são de extrema importância e tiveram imensas contribuições femininas que, em virtude dessas intolerâncias, foram esquecidas e ocultadas no decorrer da história, permitindo, assim, uma perpetuação masculina do estudo das ciências como um todo.

A partir da análise das duas coleções bem distintas, é possível concluir que a matemática ainda continua sendo uma ciência masculinizada. Na Educação Básica, as meninas aprendem a matemática, mas, dificilmente, se tornam uma. Com este capítulo, desejamos que as pessoas tomem mais consciência de seus atos e que comecem a repensar seus lugares na sociedade e que saibam questionar o motivo de omissões, por mais básicas e simples que sejam.

## INDICAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Para que possamos conscientizar a comunidade escolar e a sociedade sobre essa ausência, cabe as instituições educacionais, editoras e órgãos de supervisão de educação uma maior revisão bibliográfica destes livros para que possamos incluir mais referências e exemplos relacionados às mulheres na matemática, isso pode acontecer adicionando bibliografias de matemáticas famosas, casos de estudos que envolvam mulheres e problemas matemáticos que destaquem contribuições femininas para a disciplina. Faz-se necessário, também, uma maior conscientização nas escolas públicas, como a criação de palestras e discussões dentro do ambiente escolar e até mesmo dentro das universidades, para que seja discutido a falta da representação feminina na matemática e qual é o impacto dessa omissão na vida das mulheres.

Promover uma educação mais inclusiva do gênero feminino nos livros didáticos é de extrema importância para as próximas gerações, pois, é um passo importante na direção da igualdade de gênero na educação e na ciência. Conscientizações feitas no presente, de forma adequada e contínua, podem ajudar a alcançar o nosso objetivo.



## REFERÊNCIAS

BUTLER, Judith. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

LERNER, Gerda. **A criação do patriarcado.** História da opressão das mulheres pelos homens. São Paulo: Cultrix, 2019.

BURNETT, Annahid. **Vozes femininas.** A história oral de vida de mulheres extraordinárias. Pernambuco: Editora UFPE, 2019.

BALESTRI, Rodrigo. **Matemática: interação e tecnologia.** São Paulo: Leya, 2016.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. D. ALMEIDA, Nilze. **Matemática: ciência e aplicações.** São Paulo: Saraiva, 2016.

UNESCO. **Eliminating gender bias in textbooks: Pushing for policy reforms that promote gender equity in education.** Education for All Global Monitoring Report, 2015.



## SOBRE OS ORGANIZADORES



### **EVANILSON LANDIM**

Licenciado em Matemática pela UPE Campus Petrolina; Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE Campus Recife; Doutor em Educação pela UFPE Campus Recife com tese no campo da Educação Matemática Inclusiva. Professor Adjunto do Colegiado de Matemática da UPE Campus Petrolina. Docente Permanente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI). Docente Permanente do Programa de Mestrado Profissional em Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI). Atuou por 19 anos como Professor de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, majoritariamente, em escolas públicas.



### **ANA PAULA MENDES CORREIRA COUCEIRO FIGUEIRA**

Professora Auxiliar na/da Universidade de Coimbra, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (FPCE. UC), desde o doutoramento, em 2002, da área disciplinar Psicologia. Tem Doutoramento, Mestrado e Licenciatura em Psicologia, pela Universidade de Coimbra, área de especialização Psicologia da Educação. Tem, ainda, o Curso de educadores de Infância, pela Escola Normal de Educadores de Infância de Coimbra. Realiza tarefas de pós-doutoramento na Universidade de Salamanca, sob o projeto: estereótipos, preconceitos: como avaliar e intervir. Tem publicado vários artigos em revistas especializadas e trabalhos em atas de eventos, nacionais e internacionais; é autora e co-autora de livros e capítulos de livros.

Foi e é investigador de vários projetos, alguns projetos internacionais, com financiamento externo, fundamentalmente, da Comissão europeia. É Membro Efetivo da ordem dos Psicólogos portugueses.





### **NATÉRCIA DE ANDRADE LOPES NETA**

Licenciada em Matemática. Psicanalista. Especialista em Gestão Escolar, em Psicanálise, e em Direitos Humanos e Movimentos Sociais. Mestre em Educação Matemática e Tecnológica e Doutora em Ciências da Educação. Desenvolve seu trabalho enquanto formadora de professores de Matemática da Educação Básica, Coordenadora e Professora do Curso de Matemática na UNEAL. Coordenadora do Coletivo de Mulheres Cientistas (Quantum) e do Projeto Sou do Bem, digo não à Corrupção na Uneal. Orienta pesquisas sobre a Matemática na Educação Escolar Indígena. Investiga sobre formação docente e violência em suas diversas classificações, dentro da área de Educação Matemática e Psicologia Social, com ênfase na Teoria das Representações Sociais, tendo vários livros e artigos publicados nestas temáticas.



**O** XIII ENCCULT - Encontro Científico Cultural de Alagoas (Evento NACIONAL), tem como tema nesta edição "Ciência, inovação e o papel da Universidade na produção de conhecimentos". São 13 anos contribuindo para o fomento das discussões científicas no âmbito interdisciplinar, congregando pesquisadores de diferentes instituições no contexto local, regional e nacional.

ISBN 978-65-6061-016-3



9 786560 610163